



# **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

**Escuela Profesional de Ciencias Biológicas**

## **Variación estacional de los insectos presentes en la dieta de la lechuza de los arenales: *Athene cunicularia* (Molina, 1782) (aves, strigiformes) en el valle de río Rimac, Callao- Perú**

### **TESIS**

Para optar el Título Profesional de Bióloga con mención en  
Zoología

### **AUTOR**

Malena María VILCHEZ VALDERRAMA

### **ASESOR**

Letty Edith SALINAS SÁNCHEZ

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Vilchez M. (2016). *Variación estacional de los insectos presentes en la dieta de la lechuza de los arenales: Athene cunicularia (Molina, 1782) (aves, strigiformes) en el valle de río Rimac, Callao- Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

1446



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGA CON MENCIÓN EN ZOOLOGÍA  
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS)**

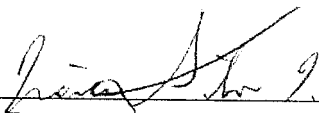
Siendo las 12:15 horas del 13 de diciembre de 2016, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas y en presencia del jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** de **MALENA MARÍA VILCHEZ VALDERRAMA**.

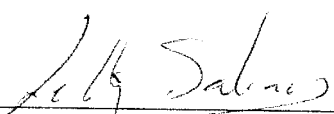
Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° 040-EAPCB-2014, la titulando expuso su tesis: **"VARIACIÓN ESTACIONAL DE LOS INSECTOS PRESENTES EN LA DIETA DE LA LECHUZA DE LOS ARENALES: *Athene cunicularia* (MOLINA, 1782) (AVES, STRIGIFORMES) EN EL VALLE DEL RÍO RIMAC, CALLAO-PERÚ"**, y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 18, calificativo: sobresaliente.

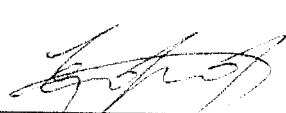
Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** a **MALENA MARÍA VILCHEZ VALDERRAMA** y se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

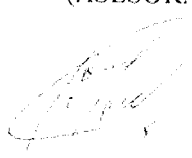
Siendo las 13:15 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 13 de diciembre de 2016.

  
Dra. DIANA SILVA DAVILA  
(PRESIDENTA)

  
Blga. LETTY SALINAS SANCHEZ  
(ASESORA)

  
Blga. ELIANA QUISPITUPAC QUISPITUPAC  
(MIEMBRO)

  
Blgo. CARLOS MENDOZA VALDERRAMA  
(MIEMBRO)

*DEDICADO A MIS PADRES POR TODO  
SU AMOR Y CONFIANZA...*

## **I. AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincera gratitud a mi asesora de tesis: la profesora Letty Salinas, quien hizo posible la realización del presente trabajo, por sus acertadas correcciones y sugerencias brindadas a este estudio, quien me brindó no solo su tiempo sino también su confianza. Igualmente al profesor César Arana, quien conjuntamente cedió el material para el estudio, y me permitieron formar parte del laboratorio de Biogeografía y Ecología Terrestre – UNMSM, durante la revisión y análisis del material biológico, a ambos gracias por el apoyo que siempre me brindaron no solo en lo académico sino también en lo personal.

A los profesores: Nolberta Martínez, quien incentivo en mí el estudio de la entomología, César Aguilar, Diana Silva, Carlos Mendoza y Eliana del Pilar Quispitúpac, gracias, por sus acertadas correcciones y valiosos comentarios que contribuyeron a enriquecer la presente tesis. Al Doctor Gerardo Lamas, curador del departamento de Entomología del MHN-UNMS, quien me brindó su confianza e hizo posible que formara parte del museo en el área de la entomología.

A todos y cada uno de mis compañeros del departamento de Entomología: Angélico Asenjo, Carol Castillo, Carlos Peña, Ernesto Razuri, Lidia Sulca, Luis Figueroa, Luz Huerto, Mabel Alvarado, Sarah Carbonel, quienes supieron compartir todo lo aprendido y por todos sus valiosos consejos. A Karol Lavado por su apoyo y dedicación en la identificación de los restos óseos de mamíferos. A Corali Velásquez, Cristina Campos, Melina Abarca, Diana Alcántara, Berni Brito y Christian Rossi, por su compañerismo y su fuerza para sacar las cosas adelante. A César Ramírez por su cariño y apoyo incondicional. Y a todos aquellos que anónimamente me impulsaron a seguir adelante.

## **II. FINANCIAMIENTO**

La presente investigación fue parcialmente financiada por los proyectos de investigación: “Biogeografía insular y Conservación de las Lomas de Lima” (Código 031001221), “Factores determinantes de la diversidad biológica en las Lomas del extremo sur del departamento de Lima” (2005), “Ecología de especies invasoras en la costa central del Perú: bases para un programa de manejo” (2006), “Impacto de los Agroecosistemas sobre la biodiversidad de los desiertos del Perú central” (2007) de Cesar Arana gracias al Fondo Especial de Desarrollo Universitario, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; “Evaluación rápida de la diversidad biológica de las Lomas de Lima” (2003-2004) de Cesar Arana financiado gracias al Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y “Especies endémicas de aves en el Perú central” (2009) de Letty Salinas financiado por el Fondo Especial de Desarrollo Universitario, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### III. ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	1
2.	ABSTRACT .....	3
3.	INTRODUCCIÓN.....	5
4.	ANTECEDENTES.....	9
4.1	ESTUDIO DE LA DIETA DE <i>Athene cunicularia</i> .....	9
4.2	DETERMINACIÓN DE FRAGMENTOS DE LOS ARTRÓPODOS.....	11
4.3	VARIACIÓN ESTACIONAL DE ARTRÓPODOS.....	12
5.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	15
5.1	HIPOTESIS .....	15
5.2	OBJETIVO PRINCIPAL .....	15
5.3	OBJETIVOS GENERALES:.....	15
6.	MATERIALES.....	17
6.1	ÁREA DE ESTUDIO .....	17
6.2	REGISTROS METEOROLÓGICOS.....	20
6.3	MUESTRAS BIOLÓGICAS.....	22
6.4	MATERIAL DE LABORATORIO.....	22
7.	METODOLOGÍA.....	24
7.1	RECOLECCIÓN DE EGAGRÓPILAS .....	24
7.2	PROCEDIMIENTO DE DESARROLLO Y EXPERIMENTACIÓN.....	24
7.3	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS ÍTEMS – PRESA.....	26
7.3.1	Identificación del ítem mamífero: .....	26
7.3.2	Identificación del ítem aves:.....	26
7.3.3	Identificación del ítem Reptil .....	28
7.3.4	Identificación del ítem gasterópodo .....	29
7.3.5	Identificación del ítem artrópodo .....	29
7.3.6	Identificación del ítem Restos Vegetales .....	29
8.	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS.....	30
9.	RESULTADOS .....	32
9.1	TAMAÑO DE LAS EGAGRÓPILAS.....	32
9.2	FRECUENCIA RELATIVA DEL NÚMERO DE ÍTEMS.....	32
9.3	VARIACIÓN DE LOS PRINCIPALES ÍTEMS .....	39
9.4	VERTEBRADOS PRESENTES EN LA DIETA .....	41
9.5	RELACION DE LOS ÍTEMS CON LAS VARIABLES AMBIENTALES .....	44
9.6	ARTRÓPODOS PRESENTES EN LA DIETA.....	47
9.7	VARIACIÓN DE LA ARTROPOFAUNA PRESENTE EN LA DIETA.....	55
9.8	VARIACIÓN EN LA ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ENTOMOFAUNA .....	57
10.	DISCUSIÓN.....	61
11.	CONCLUSIONES.....	69
12.	RECOMENDACIONES.....	71
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
14.	ANEXOS .....	82



#### IV. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Datos de temperatura media mensual, humedad relativa expresada en porcentaje y precipitación media mensual de febrero 2004-enero 2005. Fuente: Datos obtenidos a través del Área de Meteorología y Aeronáutica CORPAC S.A. ....	20
Cuadro 2	Tamaño promedio de egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> .....	34
Cuadro 3	Resultados de frecuencias relativas para el número total de muestras de distintos ítems .....	38
Cuadro 4	Número de egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> que contiene determinado ítem. ....	39
Cuadro 5	Promedio de volumen (cm <sup>3</sup> ) mensual de ítem incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	40
Cuadro 6	Vertebrados incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	43
Cuadro 7	Abundancia relativa de roedores incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	43
Cuadro 8	Resultados de la correlación Spearman para los tres ítems más representativos presentes en las egagrópilas. ....	45
Cuadro 9	Artropofauna en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	56
Cuadro 10	Resultados de aplicación de la prueba estadística no paramétrica (Kruskal-Wallis) para el número de insectos incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	57
Cuadro 11	Abundancia relativa de los principales órdenes de insectos hallados en las egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> .....	58
Cuadro 12	Abundancia relativa de cinco familias del orden Coleoptera hallados en las egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> .....	59

## V. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del área de colecta de las egagrópilas, la fecha indica el área de recolección de las muestras.....	18
Figura 2.	La fecha señala las Áreas agrícolas Aledañas al área de colecta....	19
Figura 3.	Temperatura y precipitación media mensual (febrero 2004 - enero 2005).....	21
Figura 4.	Humedad relativa media (febrero 2004- enero 2005).....	21
Figura 5.	Restos de aves en las egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> : A, quilla; B, furcula; C, parte del pigostilo (Escala 2 cm).....	27
Figura 6.	Restos de presas en las egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> : cráneo de aves. (Escala 2 cm).....	27
Figura 7.	Restos del cráneo de reptil <i>Microlophus sp.</i> en las egagrópilas de <i>Athene cunicularia</i> : A, maxila; B, dentario; C, frontal. . Escala 2 cm. ....	28
Figura 8.	Egagrópila de <i>Athene cunicularia</i> (Escala 2 cm). ....	33
Figura 9.	Variación mesual y estacional del tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto).....	35
Figura 10.	Resultados de la aplicación de ANOVA entre el tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto) y los meses. ....	36
Figura 11.	Resultados de la aplicación de ANOVA entre el tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto) y las estaciones.....	37
Figura 12.	Porcentaje de frecuencias relativas del número de ítems presentes en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> . ....	38
Figura 13.	Promedio mensual de volumen de artrópodos, mamíferos y aves incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	41
Figura 14.	Variación del consumo de roedores presentes en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	44
Figura 15.	Relación del volumen de artrópodos con las variables ambientales. ....	46
Figura 16.	Restos de Coleoptera indeterminado, restos de élitro izquierdo. ...	49

Figura 17.	Restos de Coleoptera en las egagrópilas, Scarabaeidae: A, cabeza posición ventral; B, cabeza posición dorsal; C, antena lamelada; D, se señala la pata con espolón apical.....	49
Figura 18.	Restos de Coleoptera en las egagrópilas, Curculionidae: A y C, cabeza en posición lateral, la flecha señala la escroba; B, tórax y abdomen en posición ventral. ....	50
Figura 19.	Restos de Coleoptera, Cerambycidae: A, cabeza en posición ventral, la flecha señala la escotadura. Tenebrionidae: B, cabeza y tórax; C, cabeza con antena moniliformes; D, élitros. ....	51
Figura 20.	Restos de Coleoptera, Carabidae: A, cabeza posición ventral; B, mandíbula derecha; C y D, parte de la pata; E, tórax posición ventral; F, tórax y abdomen. La flecha señala el trocánter.....	52
Figura 21.	Restos de Dermaptera presentes en las egagrópilas. A, B y C, tipos de cercos o fórceps; D, cabeza en posición frontal; E, mandíbula derecha; F, último segmento abdominal modificado. ....	53
Figura 22.	Cabeza de hemíptero encontrado en las egagrópilas. A, posición lateral, la flecha señala el labro. B, posición frontal, se señala la probóscide. C, cabeza de hemíptero típico: 1, buccula; 2, labro; 3, estiletes bucales; 4, tubérculo antenal (Modificado de COSTA, A. 1940).....	54
Figura 23.	Restos de Orthoptera.....	54
Figura 24.	Abundancia relativa (%) de los principales órdenes de insectos incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	58
Figura 25.	Abundancia relativa (%) de las familias del orden Coleoptera incorporados en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> .....	60

## VI. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Datos meteorológicos mensuales Aeropuerto Internacional Jorge Chávez .....	82
Anexo 2.	Datos de colecta y deposito del material biológico de <i>Athene cunicularia</i> . ....	83

## 1. RESUMEN

Se presentan los resultados de la variación estacional de los insectos presentes en la dieta de “la lechuza de los arenales” *Athene cunicularia* (Strigidae) en un ciclo anual, en la costa del valle del Río Rímac– Callao – Perú, por medio del análisis de los regúrgitos o egagrópillas que estas producen; como complemento, también se aborda la variación de otros ítems presa y cuál es su contribución dentro de la dieta.

Se analizaron 3,468 egagrópillas correspondientes a un año de evaluación (febrero 2004-enero 2005), identificándose 5,207 muestras presentes en la dieta de *A. cunicularia*, correspondientes a artrópodos (insectos y arácnidos), mamíferos, aves, reptiles, gasterópodos y restos vegetales. Los artrópodos (84,37%) representan la mayor frecuencia de ocurrencia anual, seguidos por los mamíferos (31,83%), aves (5,54%), reptiles (0,20%) y gasterópodos (0,17%); además, el porcentaje promedio del volumen de los artrópodos presentes en la egagrópila resultó ser más del 70%. Por todo ello, se considera a *A. cunicularia* como una especie de hábitos tróficos con tendencia a una especialización en el consumo de insectos. Para determinar la incorporación de cada ítem dentro de la dieta de *A. cunicularia* se analizó cómo varía de forma mensual el volumen de los ítems dentro de las egagrópillas; como resultado, se obtuvieron promedios mensuales de los volúmenes de dichos ítems, encontrándose que existe diferencias significativas entre los meses ( $p < 0,05$ ) para la variable volumen de artrópodos, mamíferos y aves e incluso entre las estaciones ( $p < 0,02$ ) donde la incorporación de artrópodos presenta mayor volumen promedio siendo el más alto en febrero. Se concluye que existe un patrón de estacionalidad en la incorporación de los tres ítems (artrópodo, mamíferos y aves) más importantes en la dieta de *A. cunicularia*.

En el análisis del principal ítem, artrópodo, se evidenció una mayor preferencia por el consumo de insectos rastreros de lento movimiento o de poco vuelo, debido a que los órdenes más frecuentes en la dieta fueron Dermaptera, Coleoptera y Orthoptera; y a nivel de familia fue Carabidae. La correlación existente entre las variables meteorológicas y el volumen incorporado de artrópodos, muestra de forma indirecta la existencia de un patrón de estacionalidad en la dieta de *A. cunicularia*, donde la mayor composición corresponde a la fauna entomológica.

Dentro de las presas de vertebrados consumidas por *A. cunicularia* se incluye a tres roedores: *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* (Familia Muridae), una serpiente (Familias Colubridae) y una lagartija: *Microlophus* sp. (Familia Tropiduridae).

**Palabras claves:** Dieta, egagrópilas, insectos, lechuza de los arenales, desierto peruano, Lima.

## 2. ABSTRACT

Results of the seasonal variation of the insects present in the diet of the "burrowing owl", *Athene cunicularia*, (Strigidae) in an annual cycle on the coast of the Rímac river valley, Callao - Peru, are shown. Regurgitation pellets were analyzed in addition, the variation of other prey items was also addressed to determine their contribution to the diet of *Athene cunicularia*.

We analyzed 3,468 pellets corresponding to one year of assessment (february 2004 - january 2005) and determined 5,207 items in the diet of *A. cunicularia* grouped in arthropods (insects and arachnids), mammals, birds, reptiles, gastropods and plant debris. Arthropods (84,37 %) had a higher frequency of annual occurrence followed by mammals (31,83%), birds (5,54%), reptiles (0,20%) and gastropods (0,17%), furthermore, the average percentage of volume of arthropods present in the pellets was higher than 70%; therefore, we consider *A. cunicularia* as a species with feeding habits with specialization trend in the consumption of insects. To determine the incorporation of each item in the diet of *A. cunicularia* we analyzed the monthly variation of items within the pellets, as a result average monthly volume of such item was obtained, found significant monthly differences for the variables volume of arthropods, mammals and birds ( $p < 0.05$ ) and significant seasonal differences ( $p < 0.02$ ) where the incorporation of arthropods has higher average volume being the highest in february, concluding that a pattern of seasonality in the incorporation of the three items (arthropods, mammals and birds) most important in the diet of the *A. cunicularia*.

In the analysis of arthropod main item, a greater preference for the consumption of insects crawling slow moving or low flight, because the most common commands in the diet were Dermaptera, Coleoptera and Orthoptera it was evident; and family Carabidae level. The correlation between meteorological variables and built volume of arthropods, indirectly shows the existence of a seasonal pattern in the *A. cunicularia* diet where most composition corresponds to the entomological fauna.

Among vertebrate prey consumed by the *A. cunicularia* it is included three rodents *Mus musculus*, *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus* (Muridae Family), a snake (Family Colubridae) and a lizard: *Microlophus sp.* (Family Tropiduridae).

**Keywords:** Diet, pellets, insects, burrowing owl, Peruvian desert and Lima.

### 3. INTRODUCCIÓN

Se han planteado diversos métodos para determinar la dieta en aves (Persson 1976, Ford *et al.*, 1982; Ralf *et al.*, 1985 y Servat 1993). Uno de estos, es el análisis de las egagrópilas o regúrgitos que producen los estrigiformes como *Athene cunicularia*, que se forman luego que la lechuza ingiere sus presas, regurgitando los restos no digeridos en una masa compacta cerca de sus nidos o en lugares donde se posan para descansar. Dentro de estos regúrgitos se pueden hallar pelos, huesos, plumas, restos de insectos y/o artrópodos, conchas, incluso restos de piel, entre otros. Los Strigiformes son considerados como depredadores tope, sensibles a cambios ambientales y por lo tanto son tomados además como indicadores de biodiversidad y salud ambiental, utilizándose ampliamente en estudios de ecología trófica (Bo *et al.*, 2007).

*Athene cunicularia* presenta una amplia distribución en América, abarcando desde Canadá hasta Argentina en un rango altitudinal desde los 0 m hasta 4000 m. Esta especie habita en la costa (Salinas y Arana, 2004; Pulido *et al.*, 2013) en suelos arenosos de los ríos, humedales y oasis; en las lomas, desiertos con cactáceas o tillandsiales; en la vertiente occidental y zonas andinas prefiere lugares rocosos (Pulido *et al.*, 2007). En cuanto a su conservación, se encuentra listada en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015) como especie no necesariamente amenazada, y considerada de preocupación menor (LC) según La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2014); sin embargo, en algunos países como Canadá, y E.E.U.U. se está considerando nuevamente su reevaluación dentro del estatus de conservación, debido a la disminución de su población por la degradación y pérdida de su hábitat,



evidenciado en el seguimiento de su población por más de treinta años por la institución conformada por el Desarrollo Sostenible de los Recursos de Alberta y la Asociación para la Conservación de Alberta (SRD y ACA, 2005; Conway y Pardieck, 2006). Por ello en los últimos 40 años, varios estados y provincias de Norte América han informado de la ausencia y desaparición de las poblaciones, antes de los años 70 esta ave podía encontrarse con facilidad, debido a la amplia distribución y al número de su población, sin embargo ahora su hábitat está prácticamente reducido, lo que probablemente sería la razón principal de su desaparición en áreas antes ocupadas; la pérdida y reducción de su habitat se da por diversas razones pero las más intensas son las prácticas agrícolas (Lantz *et al.*, 2004) y con ello el uso de altos niveles de pesticidas en zonas agrarias donde las lechuzas anidan y se alimentan, lo que conlleva al envenenamiento de sus presas como roedores o ardillas. Otro estudio más cercano del estado de conservación de rapaces es el de la región metropolitana de Chile, que con un seguimiento de datos de campo de 24 años reveló que la población de *A. cunicularia* viene decreciendo, debido a que se encuentra amenazada por la rápida conversión de tierras agrícolas para el desarrollo de viviendas, pese a que esta especie es bastante tolerante con el medio ambiente suburbano (Jaksic *et al.*, 2001).

El análisis de las egagrópilas es una vía confiable frecuentemente empleada en el estudio de la dieta de las especies de Strigiformes, ya que estas son relativamente fáciles de coleccionar y no requiere sacrificar individuos para el conocimiento de su dieta (Soler y Soler 1991; Trejo y Ojeda 2002), de este modo nos permiten conocer sus hábitos alimenticios, además de informarnos indirectamente de las especies presa que viven en dicha zona de estudio. Por ello el estudio de la ecología trófica por medio de egagrópilas de *A. cunicularia* ha sido extensamente tratado, sobre todo para los ecosistemas agrícolas (Bellocq 1987, Bellocq y Kravetz 1983), principalmente orientado hacia la

revisión de mamíferos como presa, por el mayor aporte de biomasa (Aragón *et al.*, 2002; Andrade *et al.*, 2004; Bo *et al.*, 2007; Luna 2000; Nabte 2004) y por la factibilidad de la revisión en las egagrópilas, pues estas son elementos grandes y fácilmente reconocibles. Incluso en estudios previos el análisis de la dieta de *A. cunicularia* ha permitido modificar inventarios de fauna (Zunino y Jofre 1999) e incrementar el conocimiento de la biodiversidad en áreas biogeográficas inexploradas (Andrade *et al.*, 2010), proporcionando una idea aproximada de los taxones que consume el ave, en relación a la abundancia que el biotopo ofrece (Pulido y Aguilar 1979; Vilchez *et al.*, 2010; Lavado *et al.*, 2011).

El estudio de las egagrópilas muestra especial importancia en el inventario de artrópodos en ecosistemas agrícolas ya que puede ayudar a conocer mejor la distribución, abundancia, conducta y vulnerabilidad de las especies presa, permitiendo establecer planes de manejo y conservación tanto para las aves como para los insectos ya que *A. cunicularia* cumple un rol importante dentro de la cadena trófica como biorregulador de poblaciones (Szwagrzak 1999), en especial de los insectos, siendo que estos constituyen una de sus principales presas.

En la mayoría de estudios se evidencia que los artrópodos, en particular los insectos, constituye el ítem más importante en cuanto al volumen, en la dieta de *A. cunicularia* (Torres *et al.*, 1994; Zunino y Jofre 1999; Lantz *et al.*, 2004. Nabte 2004; Rau *et al.*, 2005), pero ante la dificultad de su análisis comúnmente se reporta como un ítem general sin especificar las categorías taxonómicas menores. El conocimiento de la variación del ítem artrópodo, el cual incluye a los insectos, no sólo está poco desarrollado, sino que muchas veces no ha sido evaluado en un ciclo anual para poder precisar las diferencias y fluctuaciones en la dieta a lo largo del año.

En varios estudios se muestra que la dinámica estacional de los insectos está íntimamente relacionada con los parámetros físicos del medio que habitan (Coscollá., 1980, Iglesias 1994, Persson 1976 y Wennergren y Landin 1993), por tanto esta evidencia ayudaría a visualizar si *A. cunicularia* aprovecha los recursos que el medio le ofrece. Por ello el seguimiento mensual de la dieta de *A. cunicularia* mediante esta técnica no invasiva de análisis de egagrópilas permitiría contribuir tanto al conocimiento de la estrategia alimentaría como al conocimiento de la variación estacional de los grupos de insectos involucrados como principal ítem dentro de la dieta.

En esta investigación se destaca la importancia que tiene el forrajeo de insectos en el estudio de la ecología trófica de *A. cunicularia*. Además se pretende abordar interrogantes acerca de la dinámica estacional en relación a este importante ítem ya que su estudio permitirá conocer mejor aún el habito trófico de *A. cunicularia* y como fluctúa a lo largo del año.

## 4. ANTECEDENTES

### 4.1 ESTUDIO DE LA DIETA DE *Athene cunicularia*

Bellocq y Kravetz (1983), quienes realizaron un estudio en agroecosistemas en las pampas argentinas, mencionan que *Athene cunicularia* posee una estrategia alimentaria generalista y oportunista, y casi siempre se ha relacionado el consumo de sus presas con la disponibilidad de las distintas especies-presa en el área de consumo; sin embargo, en un estudio más detallado sobre el mismo tipo de habitat, Bellocq (1987) desarrolla el concepto de que la depredación diferencial de *A. cunicularia* obedece más a la biología de la presa que hace variar su vulnerabilidad que a una elección del depredador.

Zunino y Jofre (1999), al realizar estudios en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt ubicado en Chile, observaron que en *A. cunicularia* existe una marcada variación estacional de la dieta ya que consume roedores en épocas reproductivas e incorpora a su dieta artrópodos en estaciones de baja densidad poblacional de micromamíferos por ser más rentables energéticamente, sin embargo, el estudio realizado por Zelaya *et al.* (1999) en la Reserva Nacional Lomas de Lachay en Perú indica que los coleópteros se incrementan en la dieta de *Athene*, conforme la estación seca progresa y los roedores van disminuyendo hacia mayo-junio concluyendo que el oportunismo es un factor que posibilita la residencia de *A. cunicularia* en ecosistemas como las Lomas, que son marcadamente estacionales.

En otro estudio realizado en la Reserva Nacional Lomas de Lachay, Luna (2000) confirma que *A. cunicularia*, siendo un depredador oportunista, depende de la presencia de las presas, encontrando que hay diferencias significativas en el consumo de vertebrados e invertebrados para el periodo anterior y posterior al evento de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

Otros autores como Pardiñas y Cirignoli (2002) mencionan en una bibliografía comentada que *A. cunicularia* ha recibido mucha menor atención que otros estrigiformes posiblemente por su tendencia a una especialización en el consumo de insectos.

Goutner y Alivizatos (2003) en un estudio de la dieta de *Athene noctua* en los humedales de Grecia mencionan la importancia de los muestreos estacionales en los lugares en donde exista por lo menos dos estaciones marcadamente diferenciables, esto debido a que ellos registraron diferencias en la abundancia y por tanto en el comportamiento de la presa de buhos.

En un estudio realizado por Nabte (2004) efectuado en distintas localidades de Argentina menciona una vez más que *A. cunicularia* posee un consumo general en las mismas proporciones y pese a que el mayor aporte de biomasa procedió del consumo de roedores, el ítem más consumido fue el de insectos y entre estos el orden Coleoptera fue el grupo más consumido; dicho estudio, sin embargo, estuvo enfocado en la diversidad de mamíferos en la dieta de *A. cunicularia*, por ello ha sido considerada como una especie de hábitos tróficos oportunistas con una dieta principalmente compuesta de artrópodos y vertebrados y dentro de estos la mayoría son los mamíferos (Andrade *et al.*, 2004).

Más tarde Andrade y colaboradores (2010) en un estudio de variación estacional en la dieta de *A. cunicularia* en la Meseta de Somuncurá ubicada en Argentina, indican que los insectos y en particular los coleópteros dominaron en la dieta de primavera, seguidos por los roedores y finalmente los quelicerados.

Recientemente un estudio realizado por Carevic (2011), en la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal y Los Verdes en Chile (provincia de Iquique), acerca del rol que cumple *Athene cunicularia* como controlador biológico mediante el análisis de sus hábitos

alimentarios, mostró que la dieta de *A. cunicularia* estuvo compuesta casi en su totalidad por artrópodos, siendo los insectos las presas más abundantes en ambos lugares de estudio, seguida de arácnidos y mamíferos. El análisis dietario entre la abundancia de las presas versus la frecuencia de los individuos en las dietas reveló que existe un indicativo de la selectividad de presas por abundancia.

#### **4.2 DETERMINACIÓN DE FRAGMENTOS DE LOS ARTRÓPODOS**

Los estudios y análisis para determinar los fragmentos pequeños de artrópodos dentro de la dieta de otros animales han ido mejorando progresivamente, consiguiendo determinaciones más finas en el caso de los insectos, así Whitaker y Kunz (1988) plantean unas claves sencillas, acompañadas de gráficos para reconocer las principales familias y órdenes a partir de los fragmentos de insectos presentes en la dieta de murciélagos; posteriormente se publican trabajos que se enfocan directamente en las aves donde destaca el trabajo de Ralph *et al.* (1985) en el cual se muestran las principales estructuras y fragmentos para la identificación de los taxones específicos de artrópodos, a través de una guía fotográfica. Todos esos trabajos se ven sistematizados cuando Servat (1993) describe un método para la identificación de artrópodos, usando unas láminas de uso común en la micropaleontología, que facilita la identificación y comparación de los restos de la presa. En suma, todos estos trabajos referentes al análisis de la dieta hacen posible la identificación a partir de pequeños fragmentos que poseen valor taxonómico, pudiendo ser posible el reconocimiento de las presas que se presentan en gran número, como es el caso de los insectos.

### 4.3 VARIACIÓN ESTACIONAL DE ARTRÓPODOS

En los ecosistemas de desierto costero se puede apreciar en los artrópodos una variación estacional (Flores *et al.*, 2004; Cepeda *et al.*, 2005 y Pizarro *et al.*, 2008), la cual es muy importante, ya que estos se encuentran adaptados a la predominancia de ambientes secos y cálidos con escasos recursos hídricos y una precipitación menor que no supera los 3 mm; sin embargo, la capacidad reproductiva y los ciclos de vida cortos que poseen muchas especies les permite responder rápidamente a estímulos físicos como la humedad, cambios de temperatura y precipitación, cumpliendo diversas funciones, así en época de mayor humedad son importantes como agentes polinizadores, además son un recurso trófico importante por su abundancia y calidad (hembras grávidas) y en época más seca son importantes macrodescomponedores (Pizarro *et al.*, 2008). Además en estos ecosistemas la actividad fenológica sería marcadamente estacional ligada a la disponibilidad y calidad del alimento (Cepeda *et al.*, 2005).

Uno de los estudios pioneros en recopilar información de la variación anual de los artrópodos en la dieta de *A. cunicularia* en la Reserva Nacional Lomas de Lachay fue realizado por Pulido y Aguilar (1979) donde se evidenció que el aporte de los artrópodos en la dieta es mayor durante la época seca (diciembre a mayo) alcanzando incluso el 93% del total de la dieta, y el consumo de vertebrados aumenta en época húmeda sin sobrepasar el 13%. Estos resultados evidencian una vez más la importancia de los artrópodos en el análisis trófico de *A. cunicularia*.

Dentro del grupo de artrópodos, se menciona que los arácnidos muestran una estacionalidad marcada, aunque diferente para cada grupo; sin embargo, se puede mencionar que los escorpiones son los más abundantes en primavera y en verano (Flores *et al.*, 2004). Por otro lado, los insectos son considerados como animales

heterotermos, por ello los procesos bioquímicos que constituyen su actividad vital depende de los factores ambientales del medio en el que habitan y como varían estacionalmente, uno de los principales factores es la temperatura teniendo una mínima para desarrollarse, una óptima y una máxima por encima de la cual no se desarrollan, además están los otros factores como la humedad relativa, precipitación, viento y otros que en conjunto influyen la biología y reproducción del insecto (Coscollá, 1980).

Cada grupo taxonómico de insectos e incluso cada especie posee una dinámica estacional en particular, sin embargo, por lo general se menciona que la población de insectos crece a medida que se incrementa la temperatura evidenciándose una mayor población en estación de primavera o temporada seca. Así por ejemplo se evidenció el incremento del número de los coleópteros en la dieta de *Athene*, conforme la estación seca progresa (Zelaya *et al.*, 1999).

El orden Coleoptera en particular es uno de los grupos de insectos más diversos, lo que se refleja también en la dieta de *A. cunicularia* (Bo *et al.*, 2007; Carevic, 2011; Machado & Melo, 2000), destacando aquí los representantes de la familia Scarabaeidae, Curculionidae, Cerambycidae, Carabidae, Tenebrionidae, entre otros. Dentro de la familia Carabidae se ha reportado en diversos trabajos a los grupos fenológicos, los cuales hacen referencia a los mecanismos de relación entre los factores climáticos y los ciclos de vida, que permite a los insectos sincronizar las estaciones climáticas con eventos de su ontogenia o ciclo de vida (Briones y Jerez, 2004), esta estrategia constituye un importante componente ecológico de supervivencia, que permite una mejor administración de los recursos de acuerdo a la disponibilidad y uso; posibilitando de esta manera una distribución de dichos grupos fenológicos durante todo el año con una repartición temporal (Cárdenas y Bach, 1985 y Cárdenas e Hidalgo, 2000) de los recursos, aunque otros autores explican su



abundancia en la biología de la familia, ya que al tratarse de insectos depredadores aumentan su población en época húmeda (invierno y primavera) y disminuyen en época seca (Pulido y Aguilar, 1979).

Por otro lado, los Tenebrionidae podrían tener estrategias en respuestas a los eventos lluviosos que aseguren una adecuada disponibilidad de recursos alimentarios, por tanto su población se incrementaría en temporada seca (Cepeda *et al.*, 2005). Otro orden de insectos presente en la dieta de *A. cunicularia* es Lepidoptera para el cual algunos de los factores determinantes en la dinámica estacional para el desarrollo de las poblaciones larvarias son las temperaturas máximas y mínimas ambientales (Russo *et al.*, 1993); la humedad relativa y la pluviosidad también serían factores importantes en la determinación de la abundancia ya que significaría mayores recursos para las orugas (Coscollá 1980, Iglesias 1994; Miller y Wallner 1989), dado que éstas dependen principalmente de la vegetación del área para su desarrollo.

## 5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 5.1 HIPOTESIS

H<sub>0</sub>: La incorporación de la mayor cantidad de insectos presa dentro de la dieta de *Athene cunicularia* no se encuentra influenciada por la variación estacional del desierto costero.

H<sub>1</sub>: La incorporación de la mayor cantidad de insectos presa dentro de la dieta de *Athene cunicularia* se encuentra influenciada por la variación estacional del desierto costero.

### 5.2 OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la variación estacional de los insectos presentes en la dieta de “la lechuza de los arenales” *Athene cunicularia* durante un año en el valle del Río Rímac, Callao, Perú.

### 5.3 OBJETIVOS GENERALES:

- Determinar si el tamaño de la egagrópila (ancho, largo y alto), compuesta de los principales ítems, presenta una variación estacional.
- Determinar los principales órdenes y familias de insectos, presentes en la dieta de *Athene cunicularia* a partir del análisis de los restos contenidos en las egagrópilas.

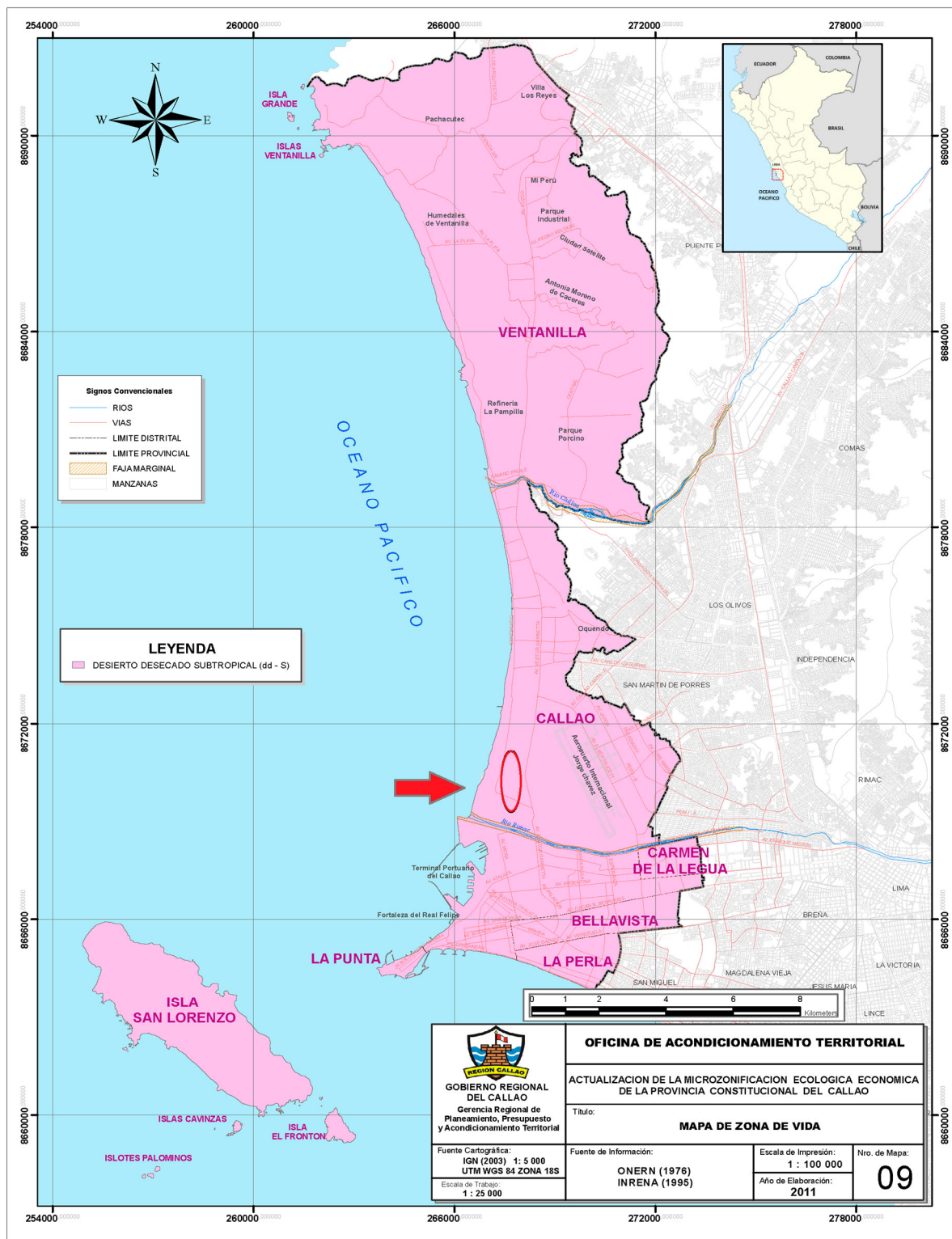
- Determinar la contribución de la clase Insecta en la dieta de *Athene cunicularia* midiendo la abundancia y recambio de las principales familias de insectos a lo largo de las estaciones.
- Analizar si la incorporación de los insectos en la dieta de *A. cunicularia* poseen correlación directa con parámetros meteorológicos del desierto peruano.
- Determinar la variación estacional de los principales ítems que componen la dieta de *Athene cunicularia* a través del análisis del volumen que representa cada uno en la egagrópila.

## 6. MATERIALES

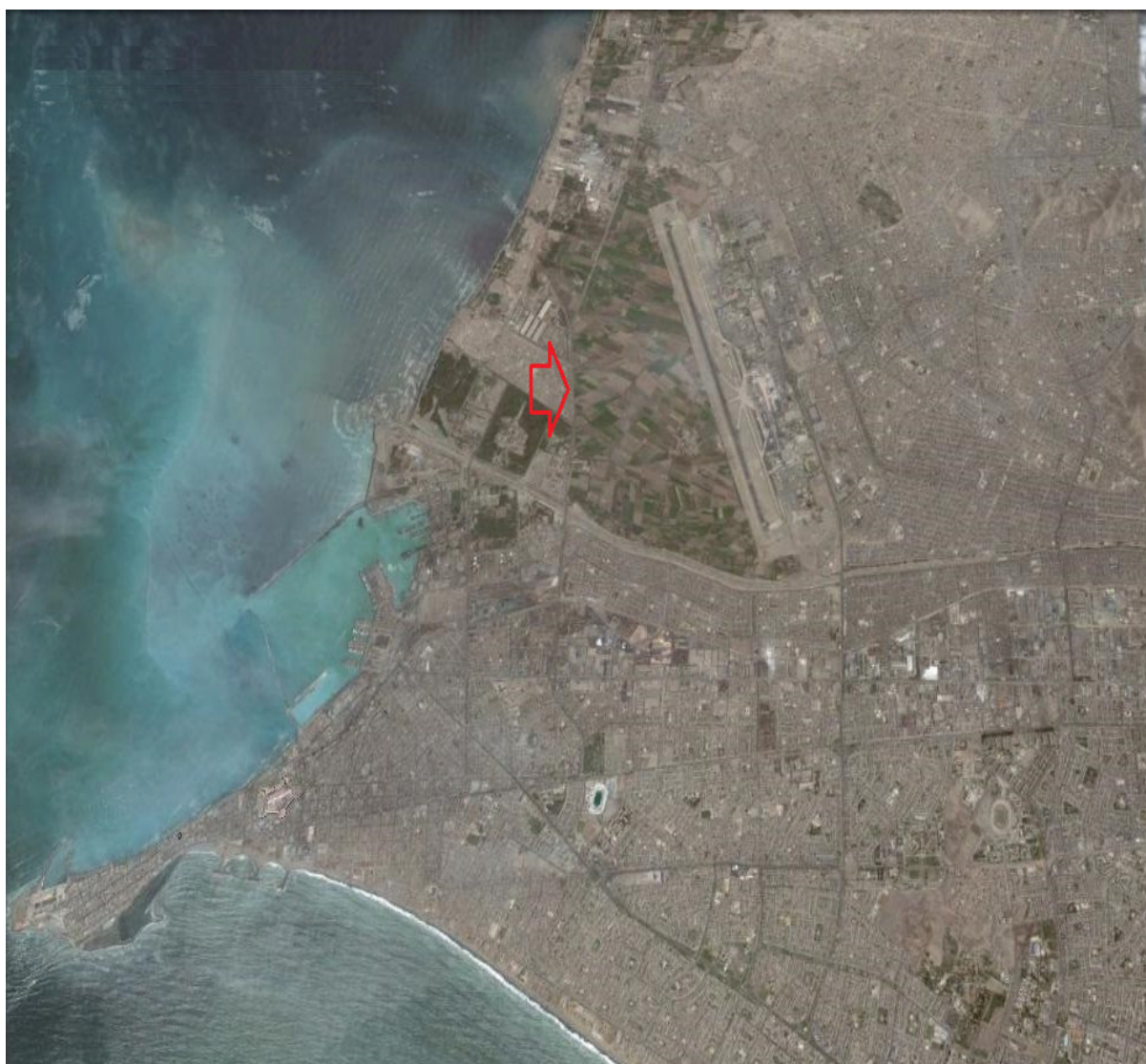
### 6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicado cerca a la desembocadura del Valle del Río Rímac, en áreas desérticas circundantes a cultivos, en la provincia Constitucional del Callao, Perú ( $12^{\circ}00'20.37''S$  /  $77^{\circ}07'12.13''W$ , 38.2 msnm) (Figura 1). Las egagrópilas analizadas en la presente tesis pertenecen a una población de *Athene cunicularia* y fueron recolectadas por los profesores Letty Salinas Sanchez, Cesar Arana Bustamante y colaboradores, como parte del desarrollo de sus proyectos de investigación en el año 2004 y facilitadas por el laboratorio de Biogeografía y Ecología Terrestre, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos (UNMSM).

El área de estudio corresponde al Desierto desecado subtropical (dd-S) según el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976). Esta zona de vida se extiende desde el litoral, aproximadamente hasta los 500 m de altitud, presenta una precipitación promedio anual de 2.2 mm, una temperatura media máxima de  $22.2^{\circ}C$  y una media mínima de  $17.9^{\circ}C$ . La vegetación típica asociada para esta zona es muy escasa, principalmente compuesta de tillandsiales dispersos, así como algunas especies halófilas distribuidas en pequeñas áreas de suelos salinos. Según la clasificación de Udvardy (1975) el área de muestreo se encuentra en la provincia biogeográfica del Desierto del Pacífico. Sin embargo, por estar ubicada dentro de un valle, específicamente cerca de la desembocadura de un río, el área se encuentra rodeada por una zona de cultivos agrícolas (Figura 2).



**Figura 1. Ubicación del área de colecta de las egagrópilas, la fecha indica el área de recolección de las muestras. Fuente: MVCS (2014). Mapa de Zonas de Vida.**



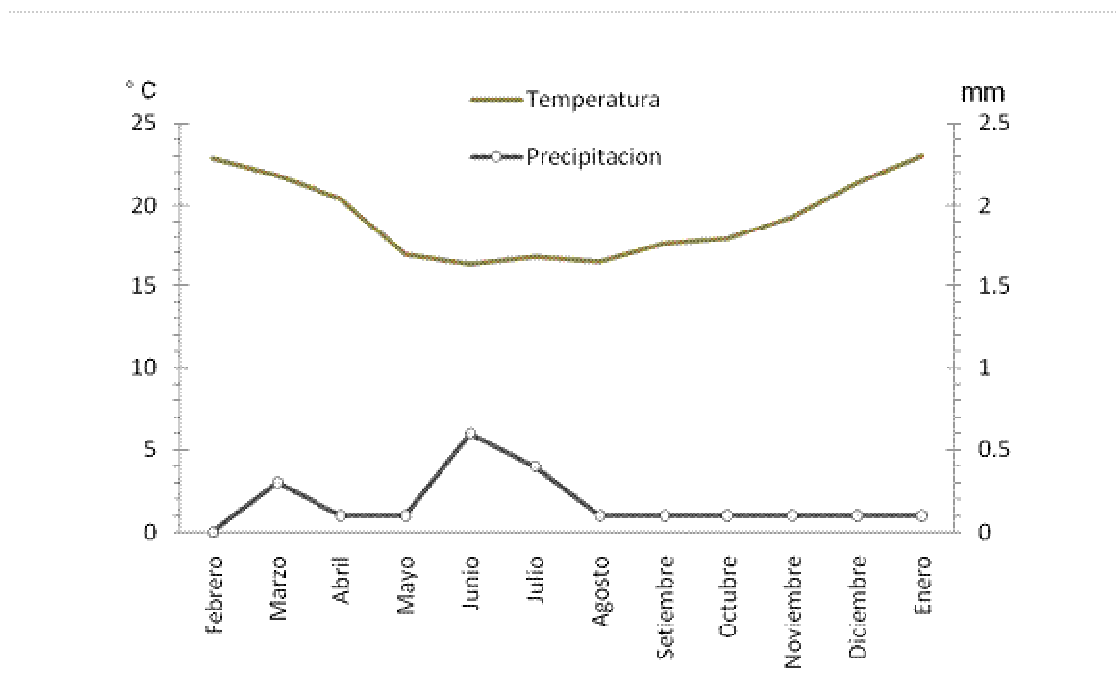
**Figura 2. La fecha señala las áreas agrícolas aledañas al área de colecta. Fuente: imagen tomada de Google Earth 2004**

## 6.2 REGISTROS METEOROLOGICOS

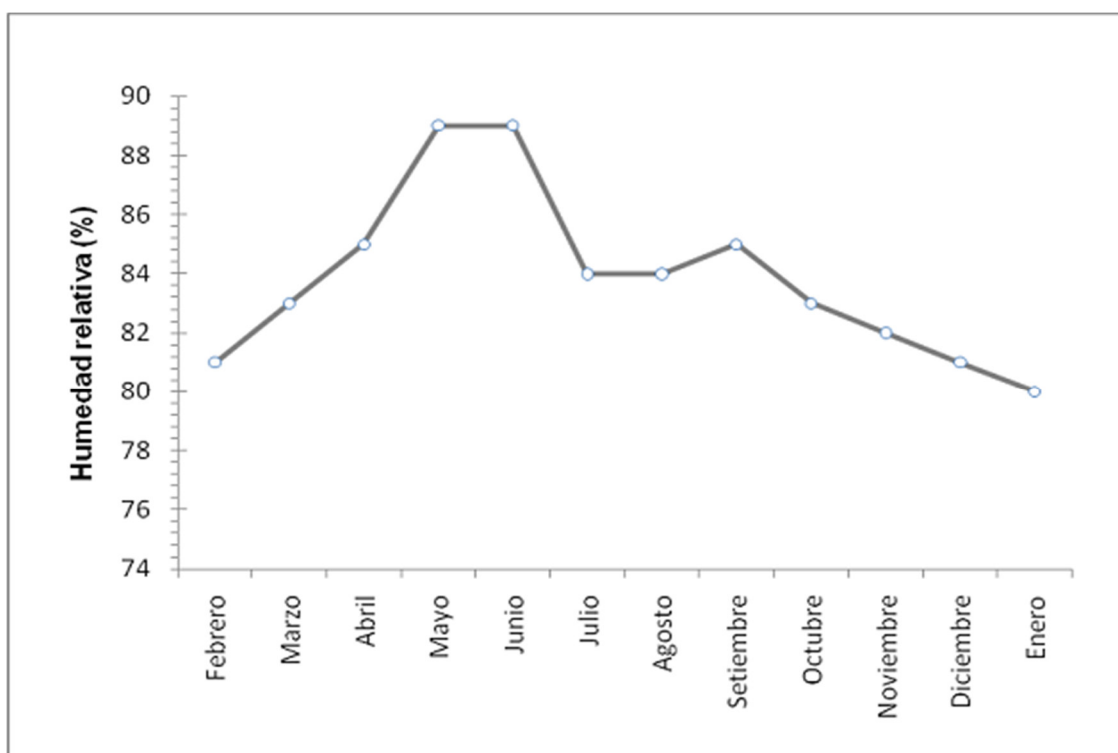
La información atmosférica se obtuvo del Área de Meteorología y Aeronáutica CORPAC S.A., entidad que presentó la estación más cercana al área de muestreo; la información recabada corresponde al periodo de febrero del 2004 a enero del 2005. Estos datos revelan que el área tiene una temperatura media anual con una máxima de 23°C y una mínima de 16.3°C, una humedad relativa anual máxima de 89% y una mínima de 80%, además de una precipitación que no sobrepasa los 0.6 milímetros (Cuadro 1, Figura 3 y Figura 4).

**Cuadro 1** Datos de temperatura media mensual, humedad relativa expresada en porcentaje y precipitación media mensual de febrero 2004-enero 2005. Fuente: Datos obtenidos a través del Área de Meteorología y Aeronáutica CORPAC S.A.

Año	Mes	Temperatura media mensual (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación media mensual (mm)
2004	Febrero	22.9	81	0
	Marzo	21.8	83	0.3
	Abril	20.4	85	0.1
	Mayo	16.9	89	0.1
	Junio	16.3	89	0.6
	Julio	16.8	84	0.4
	Agosto	16.5	84	0.1
	Setiembre	17.6	85	0.1
	Octubre	17.9	83	0.1
	Noviembre	19.3	82	0.1
	Diciembre	21.4	81	0.1
2005	Enero	23	80	0.1



**Figura 3. Temperatura y precipitación media mensual (febrero 2004 - enero 2005).**



**Figura 4. Humedad relativa media (febrero 2004- enero 2005)**



### 6.3 MUESTRAS BIOLÓGICAS

- Muestras seriadas de egagrópilas pertenecientes a una población de *Athene cunicularia*, en las que se encontró restos de vertebrados (mamíferos, aves y reptiles): cráneos y huesos disgregados, pelos, piel seca, plumas y piel.
- Restos de invertebrados de la clase Insecta: élitros, cabeza, patas, alas membranosas, antenas y/o otros restos quitinosos no identificables.
- Restos de otros invertebrados: conchas, aguijones, tenazas.

Además se utilizó material de referencia de vertebrados e invertebrados del Museo de Historia Natural de la UNMSM (MUSM) para la identificación y contrastación de los especímenes.

### 6.4 MATERIAL DE LABORATORIO

#### a. Reactivos

Alcohol etílico 96°

Agua destilada

Agua oxigenada

#### b. Materiales

Placas petri de plástico

Pinzas de punta fina

Estiletes

Marcadores tipo Artline  
Frascos de plástico de 15ml  
Sobres de papel glacine  
Tapers herméticos de 2 Lt  
Pizeta  
Guantes quirúrgicos  
Mascarillas  
Regla milimetrada  
Papel toalla  
Goma de tragacanto  
Lamina micropaleontológica  
Naftalina  
Cinta masking- tape  
Ficheros  
Crioviales marca corning 1.8 ml

### **c. Equipos**

Lámpara Lupa de 5X, Modelo: HER-720N.  
Microscopio Estereoscópico: Olympus SZX10 Zoom  
Lámpara con luz amarilla  
Cámara Digital Canon power shot G10  
Memoria para cámara  
Equipo de cómputo (PC, escáner, impresora)

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 RECOLECCIÓN DE EGAGRÓPILAS**

Las egagrópilas pertenecen a una población de “lechuza de los arenales” *Athene cunicularia*, ubicada en la provincia Constitucional del Callao – Perú, cerca a la desembocadura del Valle del Río Rímac (Figura 1). La colecta fue realizada en un periodo de trece meses, durante el primer mes (enero del 2004) se realizó una limpieza de los lugares de recolección: madrigueras y regurgitaderos para asegurar, en adelante, que las egagrópilas correspondan a un unico mes (Aliaga y Tarifa, 2005), los siguientes meses se procedió a la colecta de tipo manual de las muestras de egagrópilas de *Athene cunicularia* y restos de sus presas que se encontraban junto con las egagrópilas, para que estas sean empleadas como referencia, dicha colecta se realizó mes a mes cumpliéndose con un ciclo anual desde febrero del año 2004 a enero del 2005. Los muestreos mensuales consistían en colectas semanales, en cuanto fue posible, obteniéndose en su mayoría cuatro colectas por mes.

### **7.2 PROCEDIMIENTO DE DESARROLLO Y EXPERIMENTACIÓN**

Se analizaron un total de 3,467 egagrópilas entre fragmentadas y enteras, correspondientes a un año de muestreo, tratadas bajo el método húmedo (Vieira y Teixeira, 2008) que consiste en remojarlos en alcohol de 70º y disgregarlos manualmente en placas petri con la ayuda de pinzas y una Lámpara Lupa de 5X.

El volumen de las egagropilas se encuentra relacionado al volumen de los restos de los principales ítems consumidos, por ello para determinar de forma indirecta la existencia de variación en el volumen de la egagrópila, dada la irregularidad de estas, se analizo como

varia el tamaño (largo, ancho y altura) de las egagrópilas durante el ciclo anual y estacional; y si estas son significativas. Para evidenciar gráficamente la variación del tamaño de las egagrópilas durante las estaciones y los meses se han elaborado los diagramas de cajas, las cuales se complementan con los resultados obtenidos de ANOVA.

Una vez identificados los restos de las presas, se agruparon de acuerdo a su estructura y taxonomía; de este modo, se tomaron en cuenta pelos, huesos, piel seca, restos de artrópodos, plumas, conchas y restos vegetales (como semillas). Las muestras fueron colocadas en papel toalla y secadas con ayuda de lámparas; una vez secas fueron rotuladas bajo un código; para el caso de los restos de artrópodos, estos fueron conservados en etanol al 70<sup>º</sup> y posteriormente se realizaron montajes en seco de algunos restos para cada morfotipo hallado. Con parte de este material montado se armó una colección de referencia para la identificación rápida a nivel de orden y en el caso de los coleópteros a nivel de familia, utilizando para ello claves generales.

Para cada ítem correspondiente a restos de presa de artrópodos, mamíferos, aves, reptiles, gasterópodos y restos vegetales se determinó el volumen, con la estandarización de medidas, para lo cual se empleó un papel milimetrado ubicado por debajo de las placas Petri para obtener las medidas de ancho y largo, las placas a su vez presentaban marcas realizadas previamente para determinar la altura. Con el volumen obtenido por cada ítem se calculó el porcentaje, con lo que se estimó la representatividad taxonómica dentro de cada egagrópila.

Una vez identificado el grupo taxonómico de cada muestra, se procedió a contar el número de individuos que conforman cada ítem, con la finalidad de obtener la frecuencia de cada presa (Torres *et al.*, 1994; Zunino y Jofre 1999).

### **7.3 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS ÍTEMS – PRESA**

#### **7.3.1 Identificación del ítem mamífero:**

Para asignar presas dentro del ítem mamíferos, se consideró la presencia de pelos, piel seca y restos óseos. Por otro lado, para el conteo de mamíferos se tomaron en cuenta cráneos, mandíbulas (o pares de hemimandíbulas) y la pelvis, esto con la finalidad de evitar una sobreestimación (Andrade *et al.*, 2004; Monserrat *et al.*, 2005; Salazar *et al.*, 2008). Los restos óseos separados fueron analizados y comparados con ejemplares de referencia del MHN-UNMSM (Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos).

Cabe mencionar que del total de muestras analizadas, 52 muestras de egagrópilas, que contenían este ítem no fueron identificadas a nivel de especie o genero, debido a la falta de material biológico necesario para lograr una correcta identificación, por lo tanto solo fueron asignadas como pertenecientes al ítem mamífero.

#### **7.3.2 Identificación del ítem aves:**

Para el ítem aves, se consideró la presencia de plumas y de huesos especiales que sólo están presentes en aves, huesos como la fúrcula, pigóstilo y la quilla (Figura 5); además de partes de cráneo, picos y patas (Figura 6). Para este ítem sólo se consideró su presencia o ausencia dentro de la egagrópila, no se llegó a identificar pero si se tomaron datos de su volumen y porcentaje dentro de las egagrópilas.

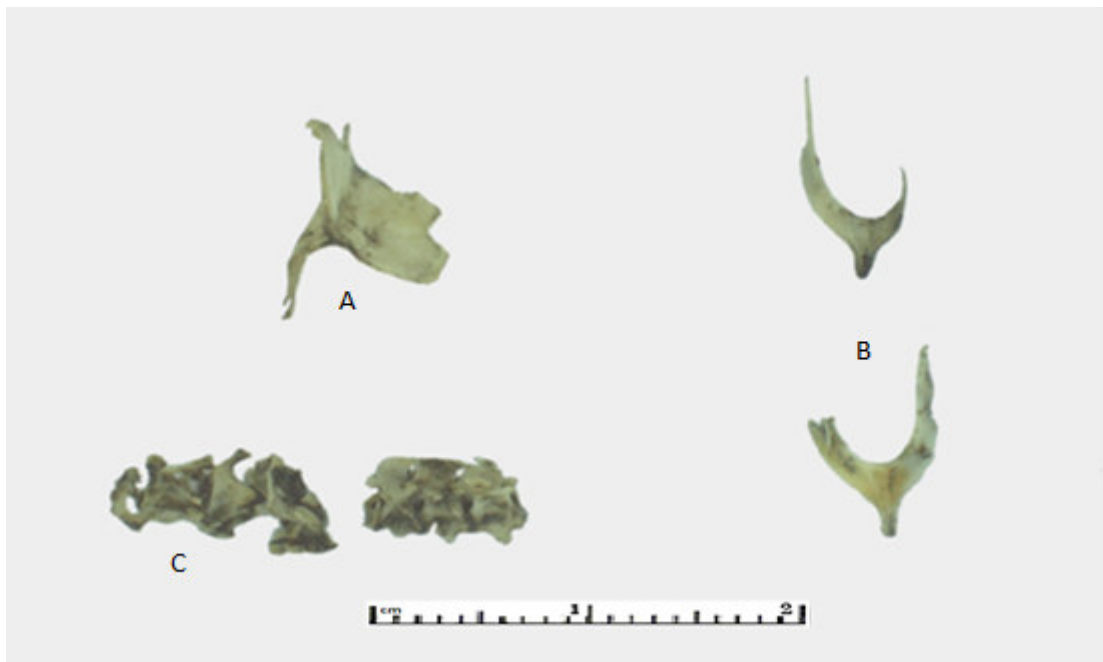


Figura 5. Restos de aves en las egagrópolis de *Athene cunicularia*: A, quilla; B, furcula; C, parte del pigostilo (Escala 2 cm).



Figura 6. Restos de presas en las egagrópolis de *Athene cunicularia*: cráneo de aves. (Escala 2 cm).

### 7.3.3 Identificación del ítem Reptil

En el ítem de reptiles, se consideró la presencia de escamas típicas, restos de piel y partes del cráneo como el hueso frontal que muchas veces permanece intacto por su estructura compacta; para el caso de las lagartijas, se identificó la dentición pleurodonta (Figura 7); los restos de serpientes como los colúbridos se identificaron por el gran número de vertebras. Las identificaciones de los restos óseos de reptiles fueron contrastadas con restos óseos presentes en la colección del Departamento de Herpetología del MHN-UNMSM, además de revisión bibliográfica sobre los hábitats y distribución de los reptiles.



Figura 7. Restos del cráneo de reptil *Microlophus* sp. en las egagrópilas de *Athene cunicularia*: A, maxila; B, dentario; C, frontal. . Escala 2 cm.

#### **7.3.4 Identificación del ítem gasterópodo**

Sólo se consideró la presencia de restos de conchas dentro de las egagrópilas

#### **7.3.5 Identificación del ítem artrópodo**

Los restos correspondientes al ítem artrópodo, específicamente los de los insectos fueron evaluados bajo microscopio estereoscopio, reconociéndose fragmentos o partes del cuerpo tales como élitros, fórceps, cápsulas craneales, mandíbulas, patas, entre otros, con lo que se identificó plenamente a nivel de familias (Whitaker y Kunz, 1988, Ralph *et al.*, 1985; Rossi *et al.*, 2010). Todos los restos de insectos fueron contados y contrastados con sus morfotipos respectivos, además para su identificación también se usó como referencias ejemplares de la colección del Departamento de Entomología, Museo de Historia Natural, UNMSM.

#### **7.3.6 Identificación del ítem Restos Vegetales**

Pese a que este ítem fue frecuente en las egagrópilas, se encontraron diversas semillas y restos de gramíneas entre otros, no se ha comprobado que *A. cunicularia* consuma de forma dirigida algún tipo de vegetales; una posible razón de la presencia de restos vegetales en las egagrópilas es la ingesta de forma indirecta durante la captación de sus presas.



## 8. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Del total de egagrópilas analizadas ( $N = 3\,468$ ) sólo se utilizaron aquellas que se encontraban enteras ( $N = 3\,112$ ) para poder estimar con mayor precisión el tamaño promedio de las egagrópilas y su variación estacional. Se usó el programa Meet Minitab 15 del 2007, para evidenciar las diferencias significativas entre el tamaño de las egagrópilas y sus variaciones entre los meses y las estaciones.

Para evidenciar la presencia e importancia de los ítems principales en la dieta de *A. cunicularia*, se determinaron las frecuencias relativas del número total de muestras consumidas pertenecientes a un ítem durante un año ( $N = 5\,207$ ). Se determinó además la frecuencia de aparición de las muestras de cada ítem, es decir el porcentaje del número total de egagrópilas evaluadas que contenía dicho ítem (Nuñez y Bozzolo, 2006) utilizando las fórmulas indicadas a continuación.

$$F_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

$F_i$ : frecuencia relativa del ítem  $i$

$n_i$ : número de individuos del ítem  $i$

$N$ : número total de individuos de todos los ítems

$$F_A = \frac{R_i}{R_T} \times 100$$

Donde:

$F_A$ : frecuencia de aparición porcentual

$R_i$ : número de egagrópilas conteniendo en ítem  $i$

$R_T$ : número total de egagrópilas evaluados

Se determinó la representatividad de cada ítem en las egagrópilas y cómo varía el volumen de los tres ítems más consumidos en la dieta de *A. cunicularia* (artrópodos, mamíferos y aves), utilizando promedios mensuales de los volúmenes. Se evidencio si existen diferencias significativas en el consumo de los ítems entre los meses y las estaciones (primavera, verano, otoño e invierno) y sus posibles variaciones, aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, dado que los datos no se distribuyeron de manera normal; para esto se utilizó el programa estadístico SPSS (PASW Statistic v 18.).

Como complemento al análisis de la dieta se determinó la identidad de los mamíferos incorporados a la dieta de *A. cunicularia* a partir de un N = 1106 egagrópilas que contenían este ítem, identificándose a las especies presentes y el número de individuos que lo compone, además se determinó la abundancia relativa en relación al número de egagrópilas analizadas mes a mes. En cuanto a los reptiles se identificaron dos morfotipos y el número de individuos que lo componen.

Se evidencio si existe alguna relación entre los principales ítems y las variables ambientales como temperatura, precipitación y humedad relativa utilizando la correlación de Spearman.

Dentro del ítem que corresponde a los artrópodos y específicamente en relación a la entomofauna (insectos) se analizó la variación estacional y mensual; además se determinó la existencia de diferencias significativas en la incorporación del número de insectos de forma mensual a nivel de los órdenes y familias que componen la dieta de insectos; dentro del orden Coleoptera además se analizó la composición y número de individuos de cinco familias. Para evitar sesgos durante la comparación del número de individuos, se halló la abundancia relativa de la entomofauna en relación al número de egagrópilas.

## 9. RESULTADOS

### 9.1 TAMAÑO DE LAS EGAGRÓPILAS

Se determinó que *Athene cunicularia* presenta egagrópilas (Figura 8) con un largo de  $2,86 \text{ cm} \pm 0,80$ , ancho de  $1,21 \text{ cm} \pm 0,14$  y alto de  $1,11 \text{ cm} \pm 0,13$  (media  $\pm$  SD) (N = 3112). El análisis por estaciones muestra que durante el otoño se registra el mayor valor del largo de las egagrópilas ( $2,98 \text{ cm} \pm 0,87$ ) y el mayor ancho ( $1,24 \text{ cm} \pm 0,14$ ), mientras que la mayor altura se presentó en verano ( $1,16 \text{ cm} \pm 0,15$ ) (Cuadro 2).

Se determinó que existe diferencias significativas (Figura 9) para las variables largo, ancho y altura de las egagrópilas entre los meses (Figura 10) y las estaciones (Figura 11), para los seis casos aplicados ( $p=0,00$ ).

### 9.2 FRECUENCIA RELATIVA DEL NÚMERO DE ÍTEMS

Se determinó que los principales ítems incorporados a la dieta de *A. cunicularia* corresponden a artrópodos, mamíferos, aves, reptiles, gasterópodos y restos vegetales, sumándose un total de 5207 muestras pertenecientes a los ítems hallados a lo largo del análisis de un año; donde el mayor número de muestras incorporados en la dieta corresponde a los artrópodos con una frecuencia relativa de 56,19 %, seguido de los mamíferos (21,24 %) y aves (3,69 %); la incorporación en la dieta de reptiles y gasterópodos fue esporádica con una frecuencia menor a 0,14 % en ambos. Además, se halló que las egagrópilas que presentaron el ítem artrópodo (N: 2926) poseían en promedio una mayor representatividad dentro de cada egagrópila (70,17 %), es decir el porcentaje promedio del volumen que ocupa el ítem artrópodo dentro de cada egagrópila fue mayor, por lo tanto la mayoría de las egagrópilas analizadas se encontraron compuestas en más de un 70% del ítem artrópodo; del mismo modo la incorporación de los otros ítems se halla reflejado en el porcentaje que representa dentro de cada egagrópila (Cuadro 3 y Figura 12).

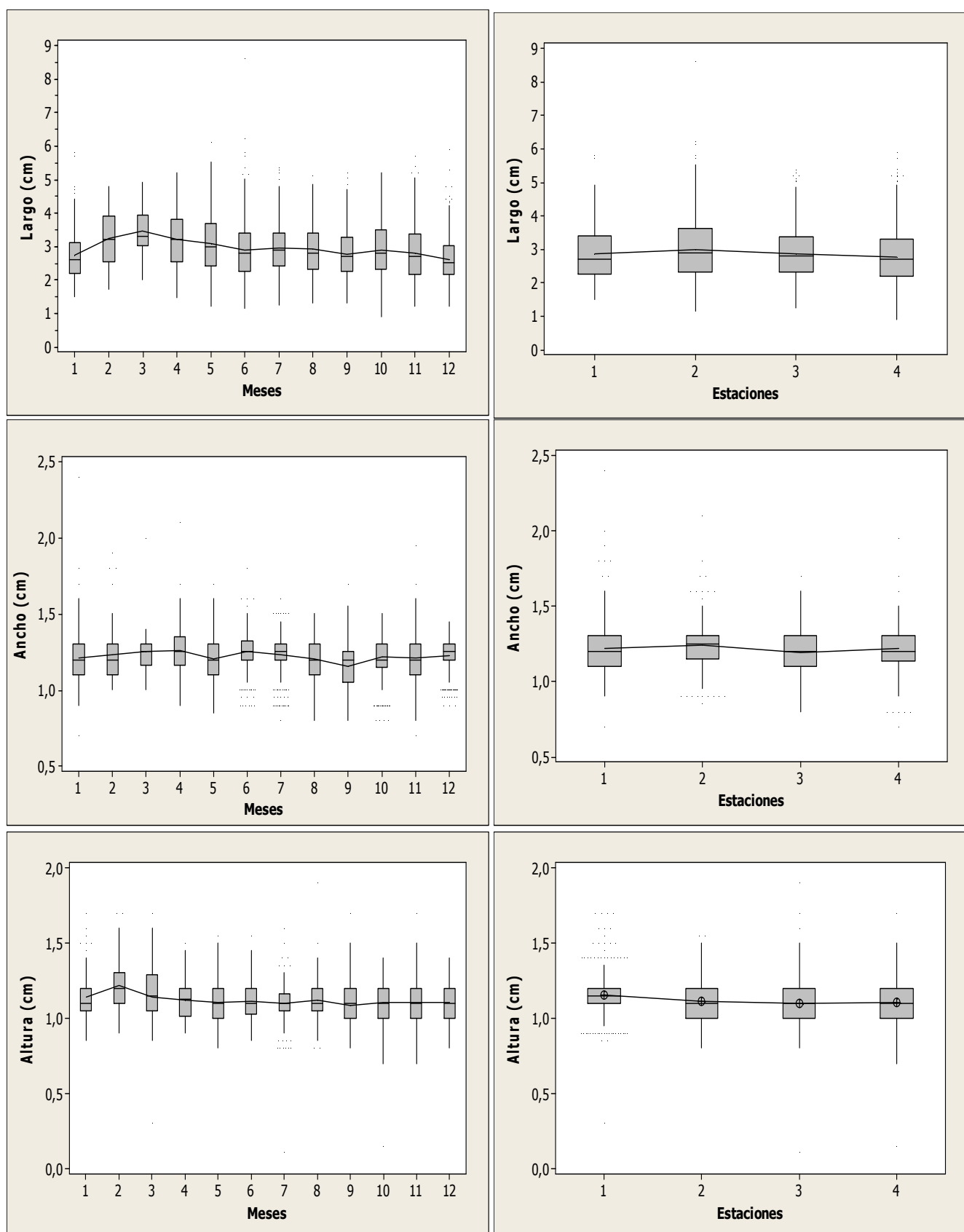
En cuanto a la frecuencia de aparición, se determinó que del total de egagrópilas analizadas más del 84% contenía el ítem artrópodo, presentándose un mínimo en diciembre (66,77%) y un máximo en marzo (100%); seguidos del ítem mamífero (31,89 %) con un mínimo de 24,40% en setiembre y un máximo de 48,65% en febrero, el ítem ave alcanzó el 5,54% (2,00% en abril y 10,00% en marzo); por otro lado, el porcentaje total que expresa la representatividad del ítem reptil y gasterópodo no supero el 1,00% (Cuadro 4).



**Figura 8. Egagrópila de *Athene cunicularia* (Escala 2 cm).**

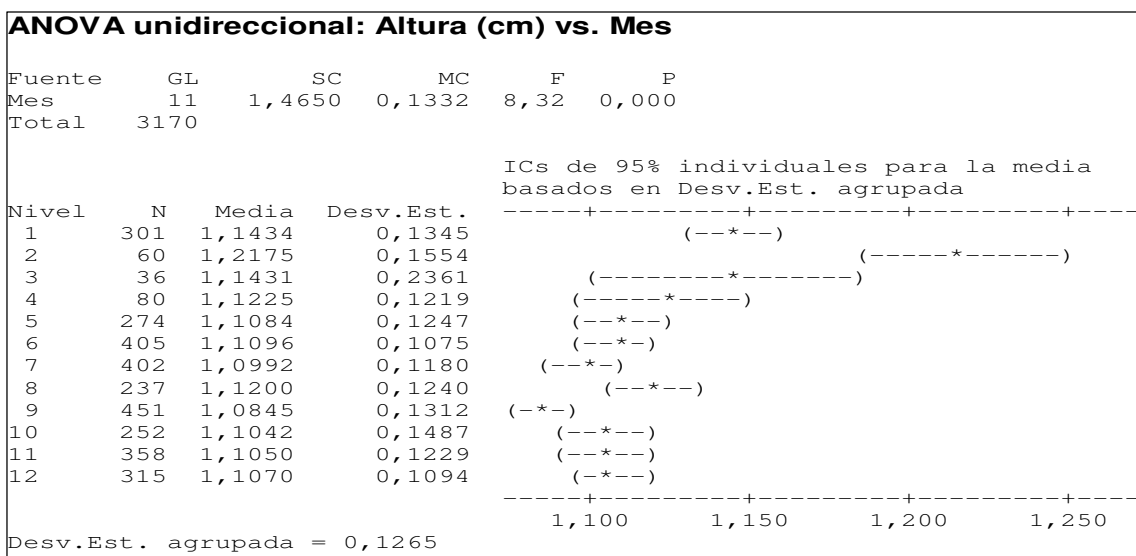
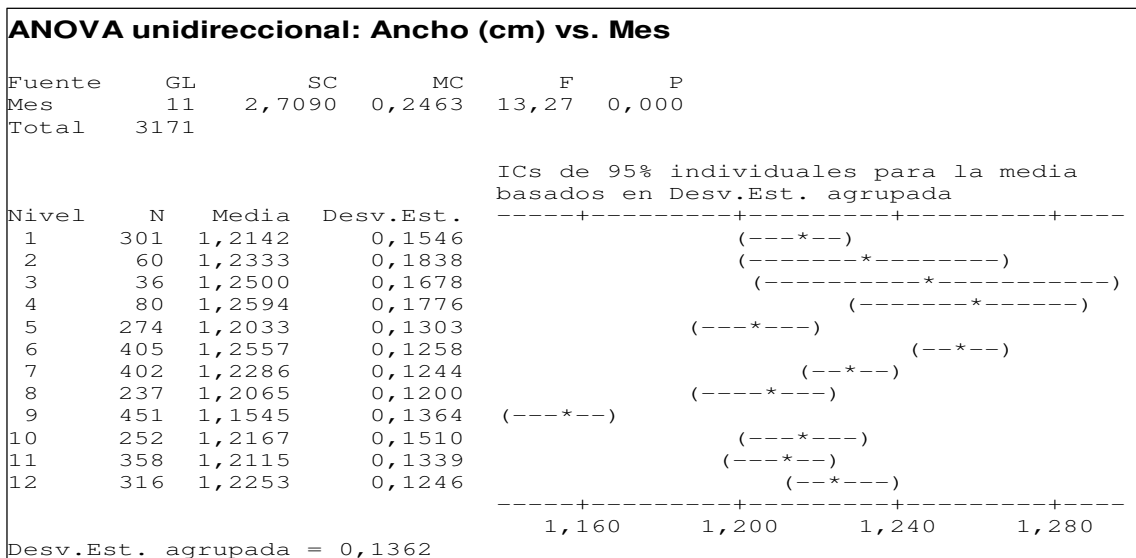
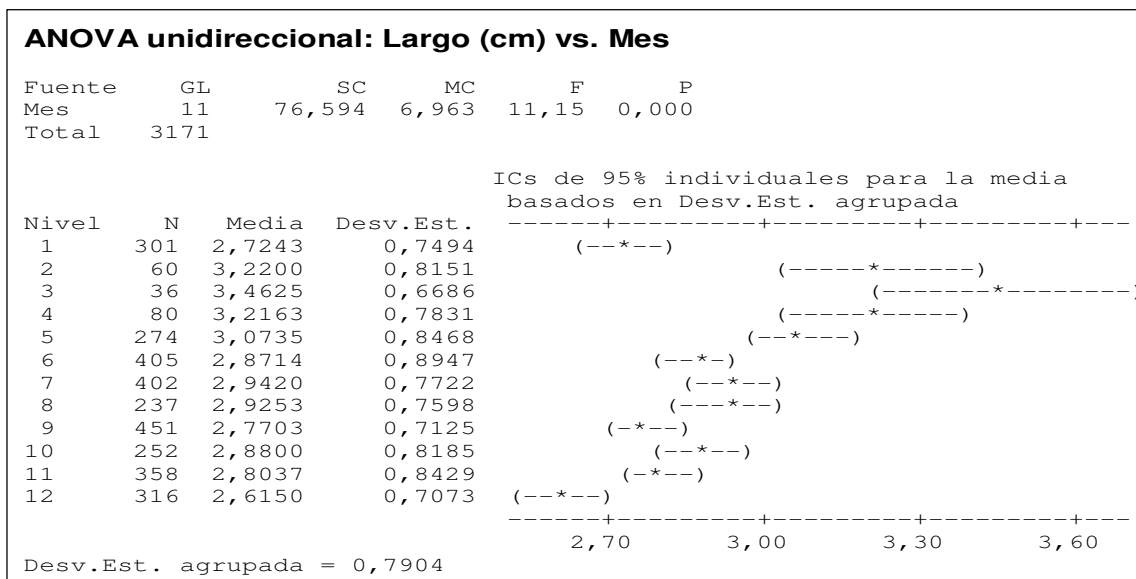
**Cuadro 2**      **Tamaño promedio de egagrópilas de *Athene cunicularia*.**

Estación	Mes	Número de egagrópilas analizadas	Fragmentados	Enteros	Tamaño de egagrópila (media cm ± SD)		
					Largo	Ancho	Altura
Verano	Enero	330	29	301	2,72 ± 0,75	1,21 ± 0,15	1,14 ± 0,13
	Febrero	74	14	60	3,22 ± 0,82	1,23 ± 0,18	1,22 ± 0,16
	Marzo	40	4	36	3,46 ± 0,67	1,25 ± 0,17	1,14 ± 0,24
					2,87 ± 0,79	1,22 ± 0,16	1,16 ± 0,15
Otoño	Abril	100	20	80	3,22 ± 0,78	1,26 ± 0,18	1,12 ± 0,12
	Mayo	335	61	274	3,07 ± 0,85	1,20 ± 0,13	1,11 ± 0,12
	Junio	434	29	405	2,87 ± 0,89	1,26 ± 0,13	1,11 ± 0,11
					2,98 ± 0,87	1,24 ± 0,14	1,11 ± 0,12
Invierno	Julio	419	17	402	2,94 ± 0,77	1,23 ± 0,12	1,10 ± 0,12
	Agosto	284	47	237	2,93 ± 0,76	1,21 ± 0,12	1,12 ± 0,12
	Setiembre	496	45	451	2,77 ± 0,71	1,15 ± 0,14	1,08 ± 0,13
					2,88 ± 0,75	1,13 ± 0,13	1,10 ± 0,13
Primavera	Octubre	264	12	252	2,88 ± 0,82	1,22 ± 0,15	1,10 ± 0,15
	Noviembre	367	9	358	2,80 ± 0,84	1,21 ± 0,13	1,11 ± 0,12
	Diciembre	325	9	316	2,62 ± 0,71	1,23 ± 0,12	1,11 ± 0,11
					2,76 ± 0,80	1,22 ± 0,14	1,11 ± 0,13
<b>Total</b>		<b>3468</b>	<b>296</b>	<b>3172</b>	<b>2,86 ± 0,80</b>	<b>1,21 ± 0,14</b>	<b>1,11 ± 0,13</b>



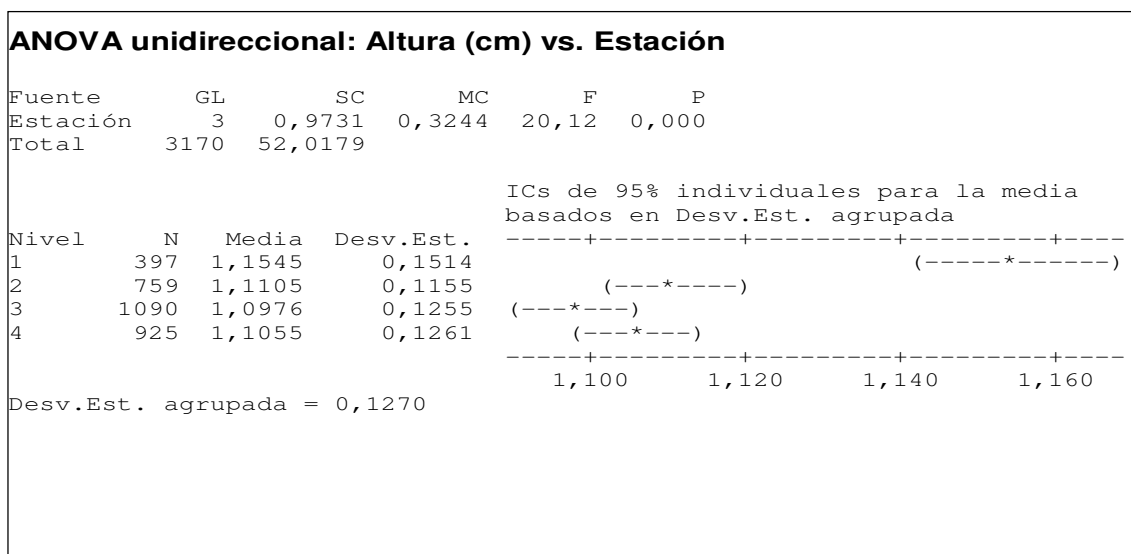
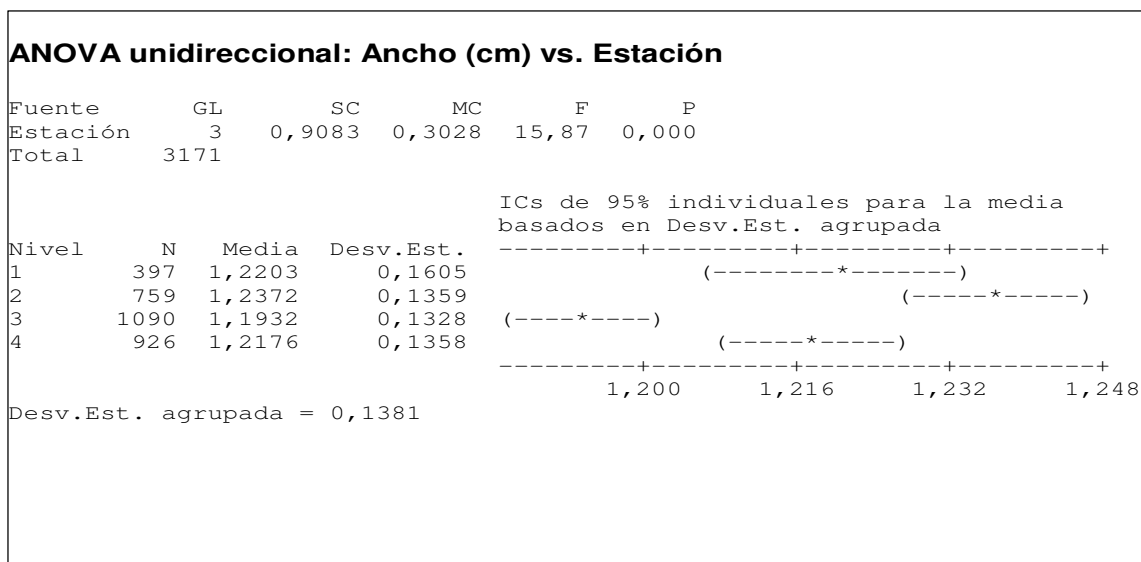
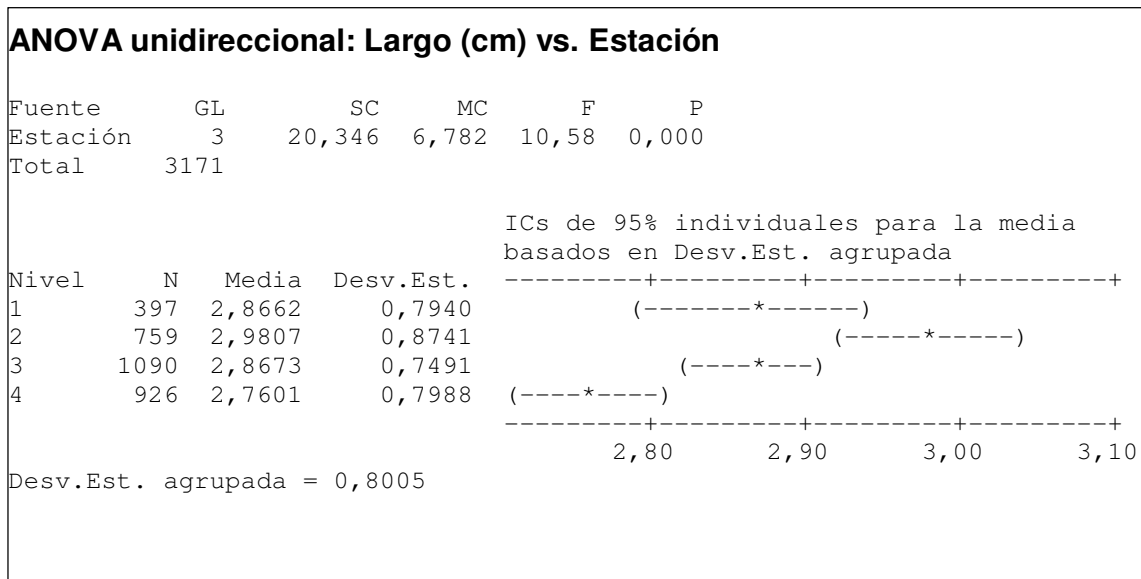
En la gráfica se muestra los meses de enero a diciembre (1 al 12) y las estaciones de verano a primavera (1 al 4).

**Figura 9. Variación mensual y estacional del tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto).**



En los resultados de ANOVA los meses de enero a diciembre se encuentran representados del 1 al 12.

**Figura 10. Resultados de la aplicación de ANOVA entre el tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto) y los meses.**



En los resultados de ANOVA las estaciones de verano a primavera se encuentran representadas del 1 al 4.

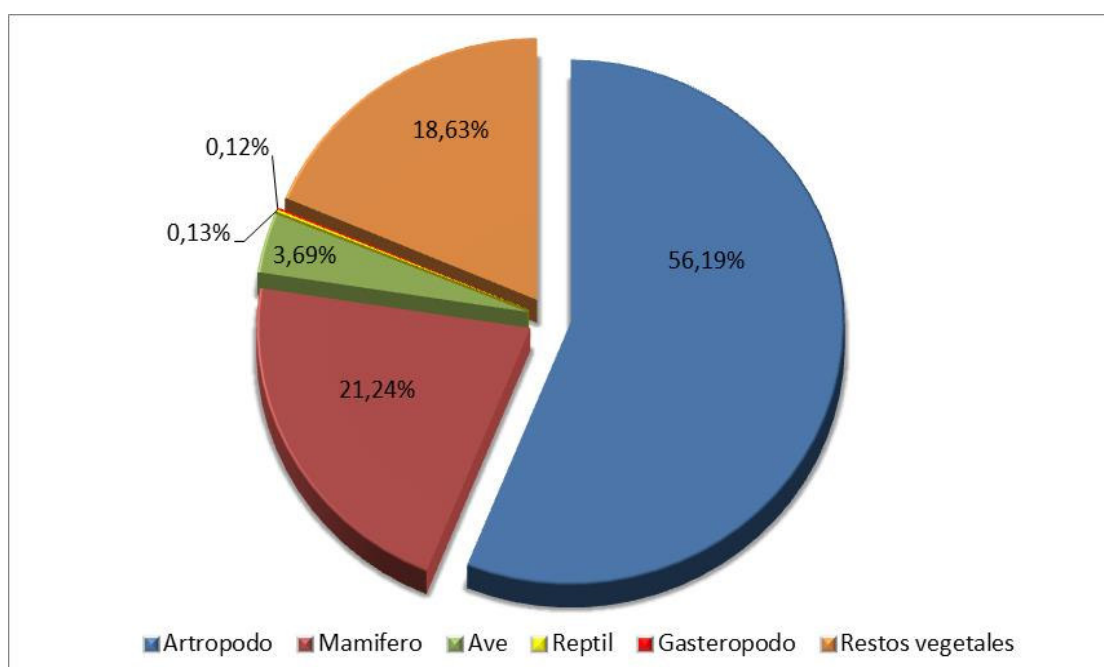
**Figura 11. Resultados de la aplicación de ANOVA entre el tamaño de las egagrópilas (ancho, largo y alto) y las estaciones.**



**Cuadro 3      Resultados de frecuencias relativas para el número total de muestras de distintos ítems**

Ítems	$n_i$	$F_i$	$P_i$	$\%R_e$
Artrópodo	2926	0,5619	56,19	70,17
Mamífero	1106	0,2124	21,24	64,49
Ave	192	0,0369	3,69	51,75
Reptil	7	0,0013	0,13	43,93
Gasterópodo	6	0,0012	0,12	7,86
Restos vegetales	970	0,1863	18,63	60,06
Total	5207			

Donde  $n_i$ : número de ítem,  $F_i$ : frecuencia relativa,  $P_i$ : frecuencia relativa expresada en porcentaje y  $\%R_e$ : promedio del porcentaje de volumen que representa en la egagrópila.



**Figura 12.    Porcentaje de frecuencias relativas del número de ítems presentes en la dieta de *Athene cunicularia*.**

**Cuadro 4**      **Número de egagrópilas de *Athene cunicularia* que contiene determinado ítem.**

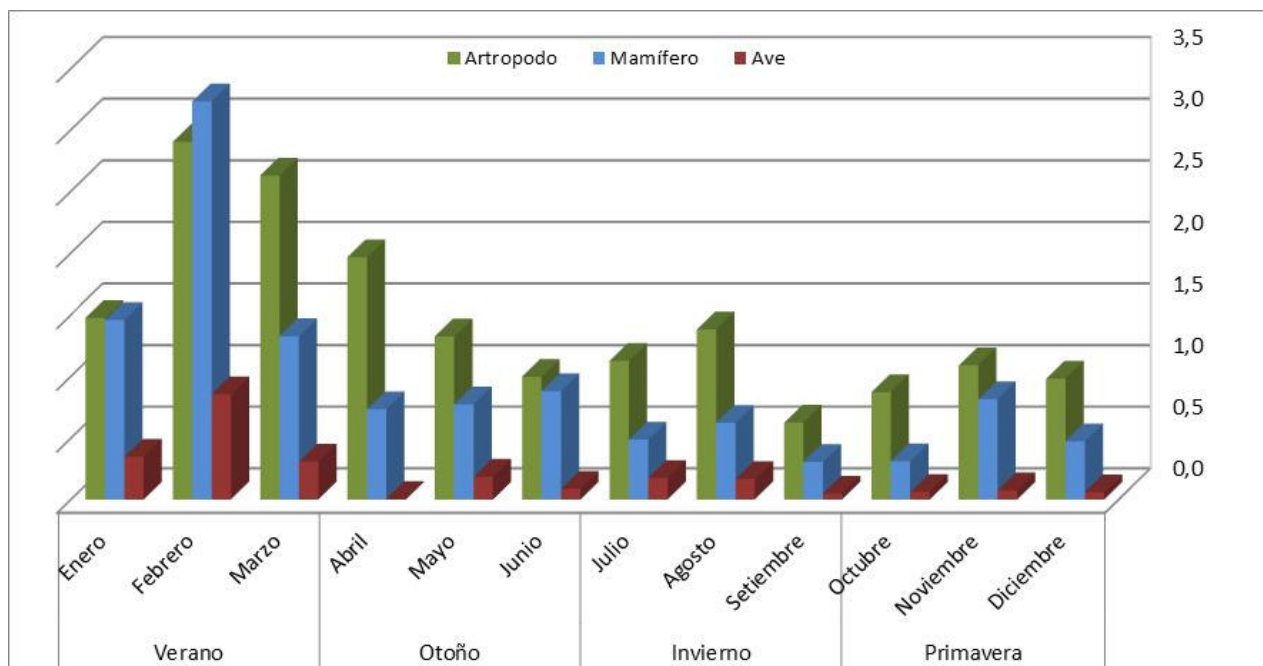
Nº Mes	Número de egagrópilas analizadas	Numero de egagrópilas con restos de ítems				
		Artrópodo	Mamífero	Ave	Reptil	Gasterópodo
Enero	330	253	115	31		5
Febrero	74	70	36	6	1	
Marzo	40	40	18	4		
Abril	100	95	32	2		
Mayo	335	306	121	31		1
Junio	434	330	176	22	1	
Julio	419	366	120	23		
Agosto	284	262	76	10		
Setiembre	496	473	121	20		
Octubre	264	228	70	13		
Noviembre	367	286	124	20	2	
Diciembre	325	217	97	10	3	
<b>Total</b>	<b>3468</b>	<b>2926</b>	<b>1088</b>	<b>188</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
<b>% Total</b>		<b>84,37</b>	<b>31,37</b>	<b>5,42</b>	<b>0,2</b>	<b>0,17</b>

### 9.3 VARIACIÓN DE LOS PRINCIPALES ÍTEMS

Para determinar la incorporación de cada ítem dentro de la dieta de *A. cunicularia* se analizó cómo varía el volumen de los ítems con énfasis en los más consumidos (artrópodos, mamíferos y aves), como resultado se obtuvieron promedios mensuales de estos volúmenes (Cuadro 5), donde se muestra que existe diferencias significativas para la variable volumen de artrópodos, mamíferos y aves entre los meses ( $p < 0,05$ ) e incluso entre las estaciones ( $p < 0,02$ ), donde la incorporación de artrópodos presenta mayor volumen promedio, siendo el más alto en febrero ( $V = 2,901 \text{ cm}^3 \pm \text{SD } 1,53$ ), superando así en casi todos los meses a los otros dos ítems de mamíferos y aves, además en este mismo mes de febrero se evidencia un mayor volumen promedio de restos de mamíferos en las egagrópilas (Figura 13).

**Cuadro 5      Promedio de volumen (cm<sup>3</sup>) mensual de ítem incorporados en la dieta de Athene cunicularia**

Estación	Mes	Número de egagrópiilas analizados	Vol- Artrópodo		Vol- Mamífero		Vol- Ave		Vol- Gasterópodo		Vol- Reptil	
			media	± SD	media	± SD	media	± SD	media	± SD	media	± SD
Verano	Enero	330	1,473	± 1,64	1,456	± 3,15	0,346	± 1,28	0,060	± 0,50		
	Febrero	74	2,901	± 1,53	3,231	± 4,13	0,854	± 3,57			0,030	± 0,26
	Marzo	40	2,628	± 1,41	1,325	± 2,03	0,308	± 1,04				
Otoño			1,815	± 1,70	1,740	± 3,31	0,427	± 1,86	0,045	± 0,43	0,005	± 0,11
	Abril	100	1,966	± 1,93	0,732	± 1,67	0,005	± 0,04				
	Mayo	335	1,322	± 0,97	0,771	± 1,46	0,184	± 0,92	0,005	± 0,09		
	Junio	434	0,995	± 1,07	0,878	± 2,07	0,085	± 0,61			0,001	± 0,03
Invierno			1,233	± 1,20	0,820	± 1,81	0,114	± 0,72	0,002	± 0,06	0,001	± 0,02
	Julio	419	1,124	± 1,06	0,486	± 1,37	0,174	± 1,26				
	Agosto	284	1,380	± 1,34	0,621	± 1,60	0,165	± 1,17				
	Setiembre	496	0,623	± 0,60	0,305	± 0,90	0,048	± 0,37				
Primavera			0,978	± 1,03	0,443	± 1,27	0,120	± 0,97				
	Octubre	264	0,871	± 0,77	0,310	± 0,74	0,061	± 0,53				
	Noviembre	367	1,089	± 1,19	0,813	± 2,08	0,073	± 0,47			0,018	± 0,32
	Diciembre	325	0,981	± 1,04	0,472	± 1,22	0,059	± 0,56			0,006	± 0,09
			0,992	± 1,04	0,558	± 1,54	0,065	± 0,52			0,009	± 0,21



**Figura 13. Promedio mensual de volumen de artrópodos, mamíferos y aves incorporados en la dieta de *Athene cunicularia*.**

La incorporación de los gasterópodos y reptiles en la dieta fue de forma esporádica, ya que se presentó solo en dos meses (mayo y enero) para el ítem gasterópodo y cuatro meses (junio, noviembre, diciembre y febrero) para el ítem reptil, además sus volúmenes dentro de la dieta representan en promedio menos del 0,10 cm<sup>3</sup> (Cuadro 5).

#### 9.4 VERTEBRADOS PRESENTES EN LA DIETA

Para determinar los mamíferos incorporados a la dieta de *A. cunicularia*, se analizó 1106 egagrópilas que contenían el ítem, los cuales fueron reconocidos por la presencia de los restos de huesos, pelos y piel seca; determinándose cuatro especies del orden Rodentia

*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus sp.* (Cuadro 1), de las cuales la primera especie posee mayor representatividad dentro de la dietas de *A. cunicularia*, seguida de *Rattus rattus*. Ambas especies se encuentran presentes a lo largo del año a diferencia de *R. norvegicus* de la cual se registraron cinco individuos en diferentes meses del año. En cuanto a *Rattus sp.* no se halló suficiente material biológico para identificar a nivel de especie.

Con la identificación de las especies mencionadas y el número de individuos se determinó la abundancia relativa en relación al número de egagrópilas analizadas mes a mes, donde la mayor abundancia relativa para *Mus musculus* corresponde al mes de febrero a diferencia de *Rattus rattus* que se presenta en marzo (Cuadro 6, Cuadro 7 y Figura 14).

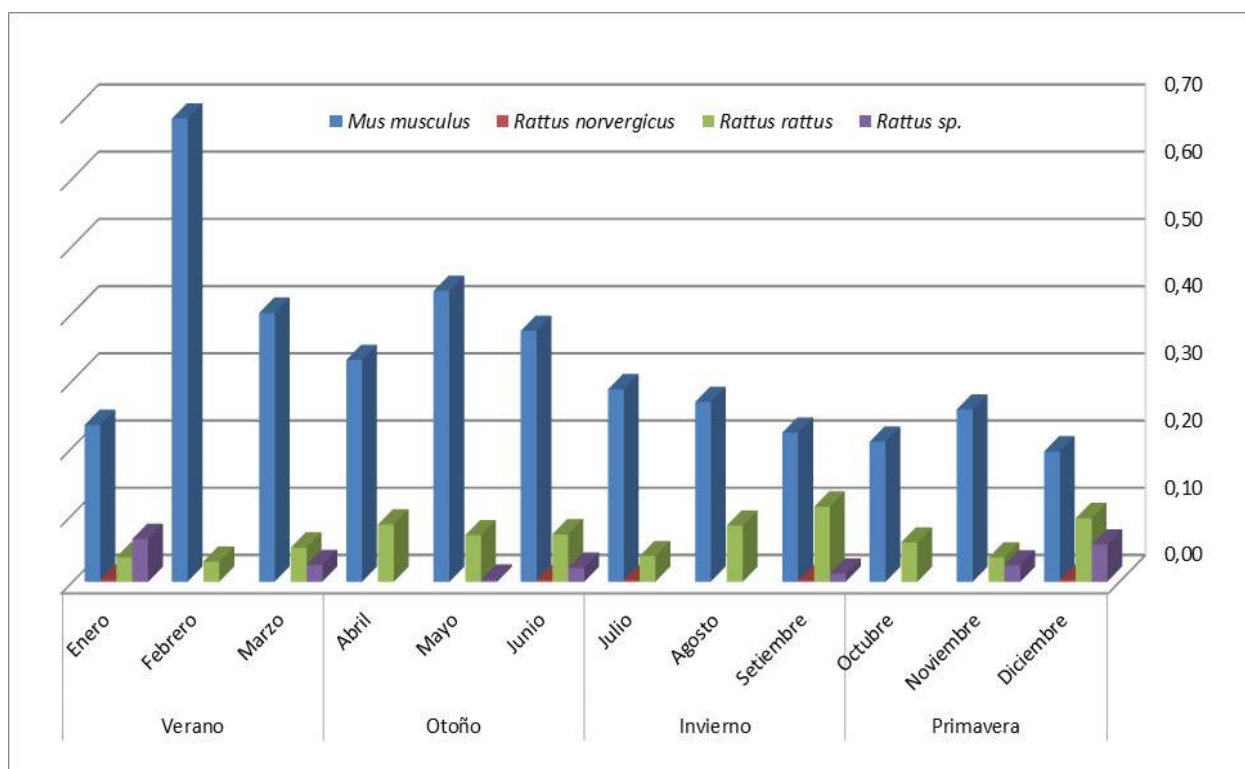
Para la clase Reptilia, se identificaron siete individuos hallados en los meses de febrero, junio, noviembre y diciembre, los cuales corresponden a dos morfotipos de Squamata: a) familia Colubridae, reconocible por las numerosas vertebras de tipo procélicas, presencia de costillas flotantes y por poseer escamas imbricadas en el dorso así como escamas agrandadas y lisas en la superficie ventral; b) familia Tropiduridae representada por seis lagartijas reconocidas como el género *Microlophus sp.* e identificadas por el hueso frontal, parte del parietal y la morfología dentaria (dentición pleurodonta) (Cuadro 1 y Figura 7).

**Cuadro 6 Vertebrados incorporados en la dieta de *Athene cunicularia***

Clase	Orden	Familia	Especie	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	N
Mammalia	Rodentia(1303)	Muridae	<i>Mus musculus</i>	77	51	16	33	145	162	120	76	110	55	94	63	1002
			<i>Rattus norvegicus</i>	1					1	1		1			1	5
			<i>Rattus rattus</i>	12	7	5	3	17	37	29	20	19	22	41	19	231
			<i>Rattus sp.</i>	21		1		1	9			6		9	18	65
Reptilia	Squamata(7)	Tropiduridae	<i>Microlophus sp.</i>						1					2	3	6
		Colubridae			1											1

**Cuadro 7 Abundancia relativa de roedores incorporados en la dieta de *Athene cunicularia***

Estación	Meses	Número de egagrópilas analizados	Número de egagrópilas con restos de mamíferos	<i>Mus musculus</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Rattus sp.</i>
Verano	Enero	330	115	0,233	0,003	0,036	0,064
	Febrero	74	36	0,689		0,095	
	Marzo	40	18	0,400		0,125	0,025
Otoño	Abril	100	32	0,330		0,03	
	Mayo	335	121	0,433		0,051	0,003
	Junio	434	176	0,373	0,002	0,085	0,021
Invierno	Julio	419	120	0,286	0,002	0,069	
	Agosto	284	76	0,268		0,07	
	Setiembre	496	121	0,222	0,002	0,038	0,012
Primavera	Octubre	264	70	0,208		0,083	
	Noviembre	367	124	0,256		0,112	0,025
	Diciembre	325	97	0,194	0,003	0,058	0,055
<b>Total</b>		<b>3468</b>	<b>1106</b>				



**Figura 14.** Variación del consumo de roedores presentes en la dieta de *Athene cunicularia*

## 9.5 RELACION DE LOS ÍTEMS CON LAS VARIABLES AMBIENTALES

Al someter la relación de los ítems (artrópodos, mamíferos y aves) representados en base a sus volúmenes contra las variables meteorológicas (temperatura media mensual, humedad relativa y precipitación media mensual), se determinó que existe una correlación directa (0,033) y significativa ( $p = 0,049$ ) entre el volumen de artrópodos y la variable temperatura media mensual, es decir la incorporación del volumen de artrópodos dentro de la dieta de *A. cunicularia* posee una relación directa con la temperatura del medio; a

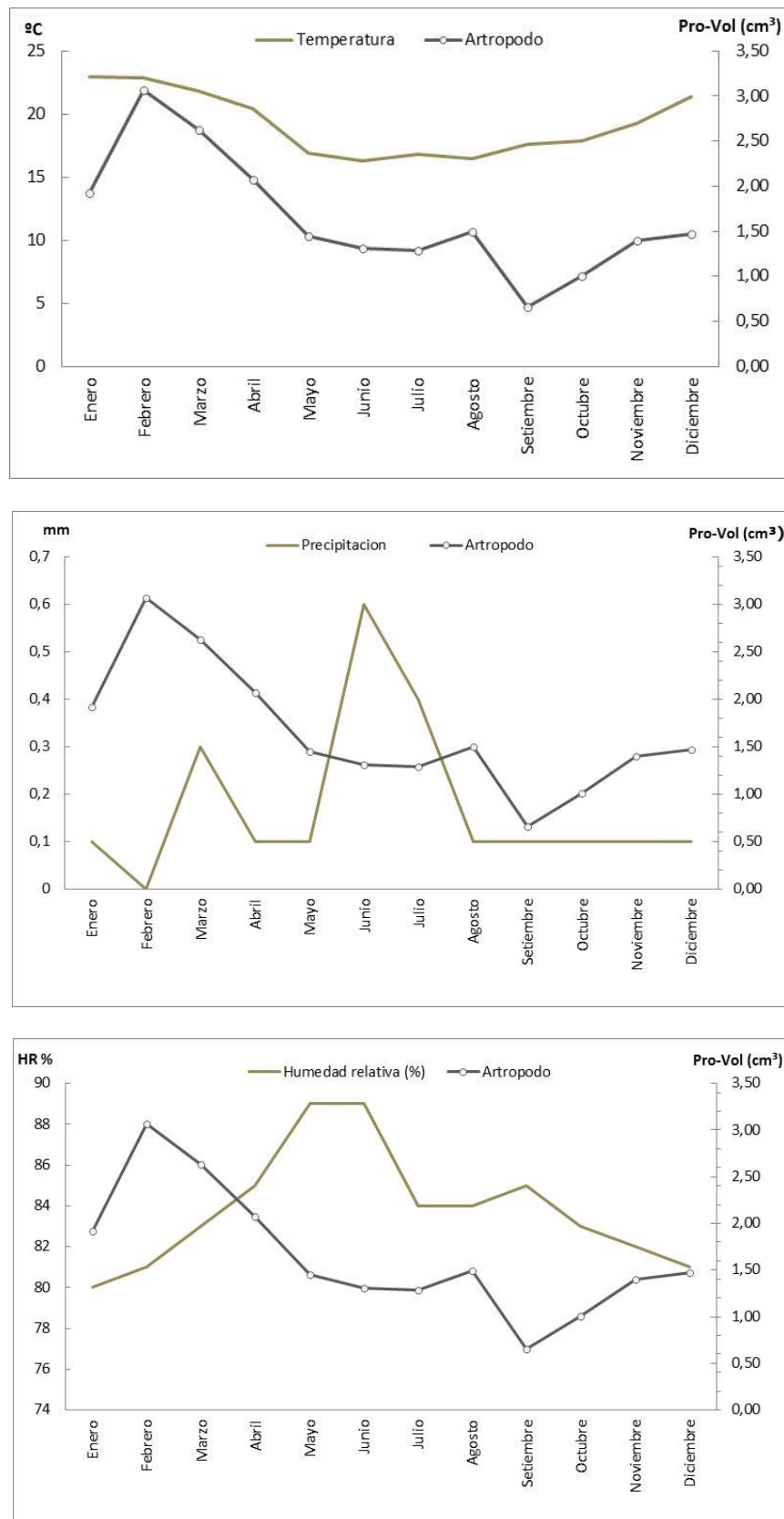
diferencia de las otras dos correlaciones significativas de este mismo ítem con la humedad relativa ( $p = 0,045$ ) y la precipitación ( $p = 0,002$ ) las cuales presentaron una relación indirecta (-0,034 y -0,053 respectivamente). Para los volúmenes representados en las egagrópilas de los ítems de mamíferos y aves no se evidenció ninguna correlación significativa con las tres variables ambientales consideradas (Cuadro 8 y Figura 15).

**Cuadro 8 Resultados de la correlación Spearman para los tres ítems más representativos presentes en las egagrópilas.**

Volumen del Ítem		Temperatura media mensual	Humedad relativa	Precipitación media mensual
Volumen de artrópodo	Spearman Correlation	,0330*	-,0340*	-,0530**
	Sig. (2-tailed)	0,049	0,045	0,002
Volumen de mamífero	Spearman Correlation	0,015	0,001	0,015
	Sig. (2-tailed)	0,362	0,932	0,377
Volumen de ave	Spearman Correlation	0,024	-0,01	-0,012
	Sig. (2-tailed)	0,152	0,576	0,485

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). \* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). N = 3468.





**Figura 15. Relación del volumen de artrópodos con las variables ambientales.**

## 9.6 ARTRÓPODOS PRESENTES EN LA DIETA

Se logró identificar a dos grandes grupos, el primero corresponde a la clase Insecta con siete órdenes presentes: Coleoptera, Blattodea, Dermaptera, Hemiptera, Orthoptera, Lepidoptera y Diptera; el segundo grupo correspondió a la clase Arachnida con los órdenes Scorpiones y Araneae.

Dentro de los insectos, el orden Coleoptera, diferenciado por poseer alas anteriores convertidas en élitros, alas posteriores membranosas y cuerpo bien esclerificado, estuvo distribuido en cinco familias: Scarabaeidae, Curculionidae, Tenebrionidae, Cerambycidae y Carabidae. La primera familia fue reconocida por el tipo de antena con los últimos segmentos formados por lamelas articuladas y pata con espolón apical en la tibia (Figura 17); la familia Curculionidae por el cuerpo cilíndrico, patas comprimidas, antenas cortas con una clava compacta bien notoria, cabeza encapuchada y bajo el pronoto con presencia de escroba (Figura 18). Los representantes de Tenebrionidae fueron identificados por el tipo de antenas (moniliformes o ligeramente claviformes) las cuales se encontraban insertadas debajo de un reborde de la frente, la inserción antenal no visible dorsalmente (Figura 19), a diferencia de la familia Cerambycidae que se identificó por las antenas que se hallaron insertadas sobre una prominencia de la frente en una escotadura del ojo (Figura 19), finalmente los Carabidae se identificaron por el trocánter sobresalido del tercer par de patas (Figura 20). Además de los adultos hallados para este numeroso orden, se reconocieron dos tipos de larvas que presentaron tres pares de patas torácicas, sin falsas patas en el abdomen, correspondientes a las formas:

- Escarabeiforme, cuerpo cilíndrico, poco esclerotizadas, patas cortas.
- Elateriforme, cuerpo alargado y fino, esclerotizado y endurecido.

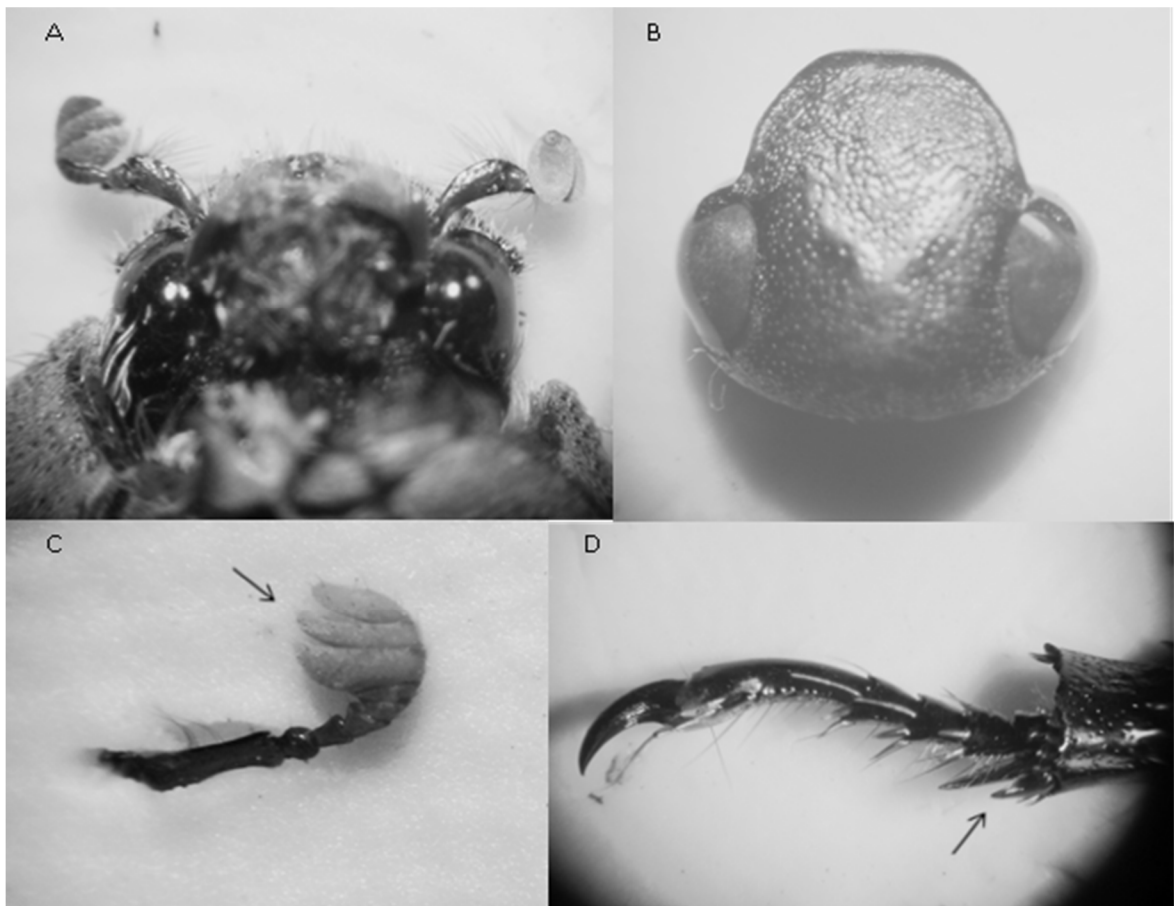
Los individuos hallados del orden Blattodea por lo general se presentaron casi intactos lográndose identificar parte del abdomen y torax completos además de las alas anteriores de tipo coriáceo. En el orden Dermaptera se observó la presencia de los cercos transformados en pinzas (forceps), cabezas, mandíbulas y el último segmento abdominal modificado (Figura 21). En Hemiptera se reconocieron las piezas bucales que presentan forma de estiletes muy alargados, en muchos individuos se pudo observar el labro y la probóscide intactos (Figura 22). Dentro de los Orthoptera se identificaron cabezas, las cuales permanecieron intactas junto con las mandíbulas, parte de los élitros (Figura 23), y restos del tercer tipo de patas saltadoras. Del mismo modo sucedió con Diptera donde se hallaron individuos casi completos. La determinación de los individuos del orden Lepidoptera se consiguió gracias a la presencia de las maxilas que se hallan transformadas en trompa flexible.

Para el reconocimiento del orden Scorpiones (Clase Arachnida) se identificaron los fragmentos o piezas enteras de los pedipalpos los cuales son unos apéndices en forma de pinzas (tenazas), del metasoma (cola) y sobre todo el telson (aguijón) ya que este último fragmento es recurrente en el análisis de las egagrópilas. Para el orden Araneae se identificaron individuos total o parcialmente completos, debido a que estos no pasaron por un proceso digestivo.

En el caso de la incorporación de otros artrópodos de naturaleza blanda, no fue posible la identificación, debido al deterioro sufrido durante el proceso de digestión.



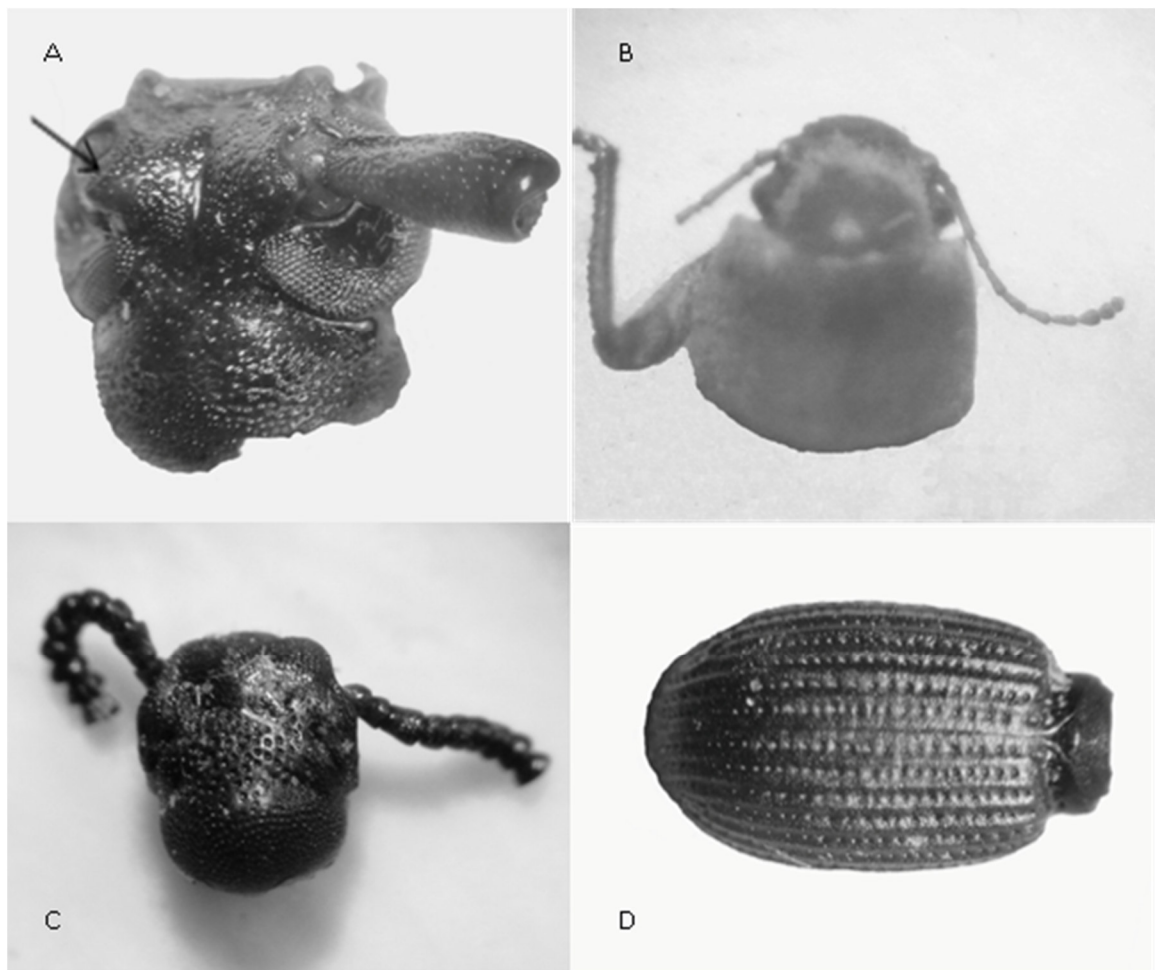
**Figura 16. Restos de Coleoptera indeterminado, restos de élitro izquierdo.**



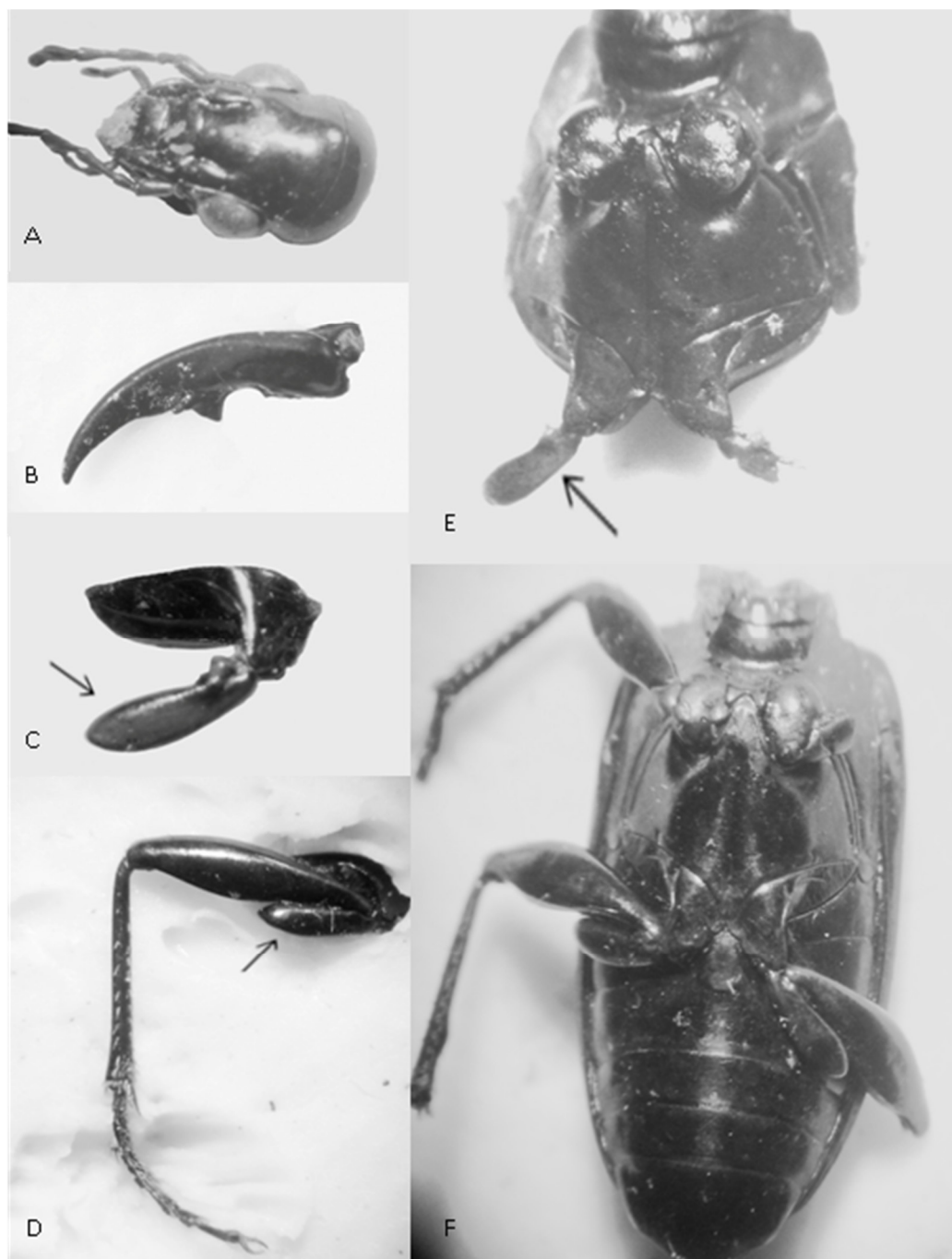
**Figura 17. Restos de Coleoptera en las egagrópilas, Scarabaeidae: A, cabeza posición ventral; B, cabeza posición dorsal; C, antena lamelada; D, se señala la pata con espolón apical.**



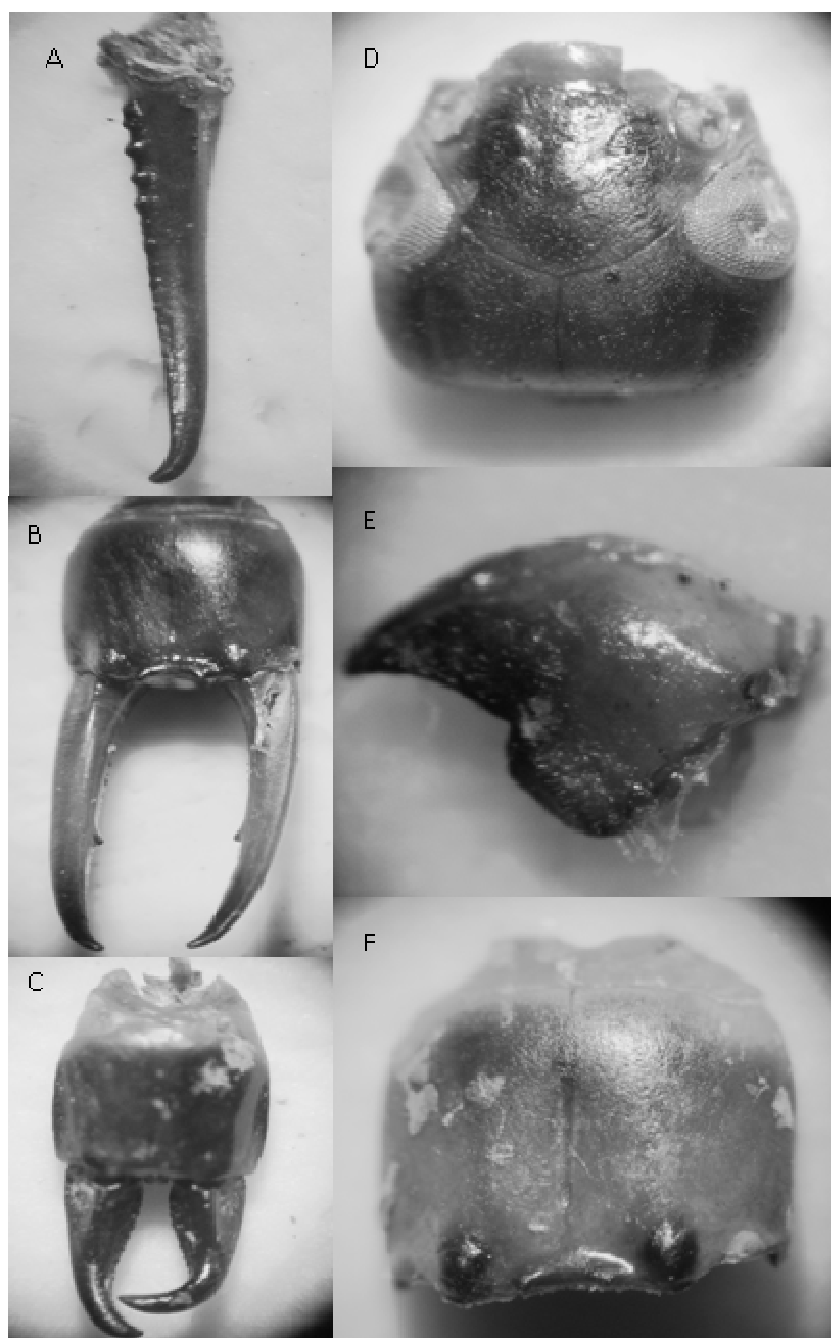
**Figura 18. Restos de Coleoptera en las egagrópidas, Curculionidae: A y C, cabeza en posición lateral, la flecha señala la escroba; B, tórax y abdomen en posición ventral.**



**Figura 19. Restos de Coleoptera, Cerambycidae: A, cabeza en posición ventral, la flecha señala la escotadura. Tenebrionidae: B, cabeza y tórax; C, cabeza con antena moniliformes; D, élitros.**

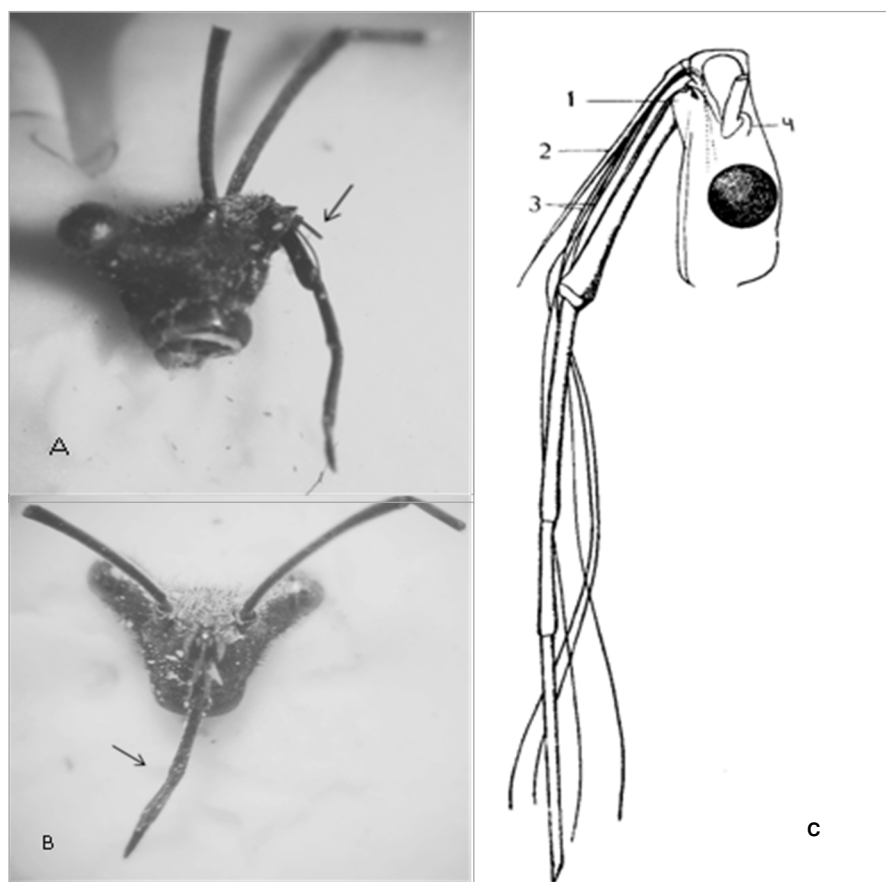


**Figura 20. Restos de Coleoptera, Carabidae: A, cabeza posición ventral; B, mandíbula derecha; C y D, parte de la pata; E, tórax posición ventral; F, tórax y abdomen. La flecha señala el trocánter.**

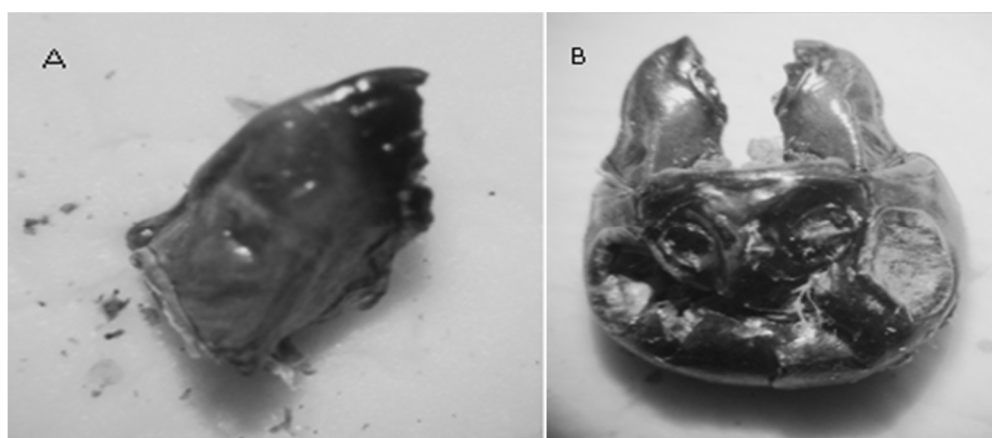


**Figura 21. Restos de Dermaptera presentes en las egagrópilas. A, B y C, tipos de cercos o fórceps; D, cabeza en posición frontal; E, mandíbula derecha; F, último segmento abdominal modificado.**





**Figura 22. Cabeza de hemíptero encontrado en las egagrópilas. A, posición lateral, la flecha señala el labro. B, posición frontal, se señala la proboscide. C, cabeza de hemíptero típico: 1, buccula; 2, labro; 3, estiletes bucales; 4, tubérculo antenal (Modificado de Costa, A. 1940).**



**Figura 23. Restos de Orthoptera presentes en las egagrópilas. A, mandíbula derecha. B, vista ventral de la cabeza.**

## 9.7 VARIACIÓN DE LA ARTROPOFAUNA PRESENTE EN LA DIETA

En relación a la artropofauna involucrada como parte de la dieta de *A. cunicularia* se identificó un total de 75 222 individuos, donde el orden con mayor presencia en la dieta fue Dermaptera que representó el 52,87 % (N = 39 768) del total de individuos, seguidos por el orden Coleoptera con el 37,38 % (N = 28 116), Orthoptera con el 6,37 % (N = 4 795) y Blattodea con el 2,77 % (N = 2 080); adicionalmente, es importante mencionar que el orden Scorpiones también tuvo una presencia significativa, representando el 0,38 % (N = 287) del total de individuos. El resto de órdenes hallados fueron Diptera (N = 145), Hemiptera (N = 17) y Lepidoptera (N = 13), los que estuvieron presentes en nueve, ocho y tres de los meses del año respectivamente, alcanzando el 0,23 % (N = 176) de representatividad (Cuadro 9). Además se determinó que existen diferencias significativas en la incorporación mensual del número de insectos a nivel de los tres órdenes más consumidos: Dermaptera, Coleoptera y Orthoptera ( $p < 0,05$ ) (Cuadro 10).

Para el orden Coleoptera se determinó la presencia de cinco familias, donde la mejor representada fue la familia Carabidae, presentando el 78,81 % del total de individuos (N = 21 850), seguidas de las familias Scarabaeidae con el 9,99 % (N = 2 771), Tenebrionidae con el 6,90 % (N = 1 912), Curculionidae con el 4,22 % (N = 1 170) y Cerambycidae con 0,08 % (N = 21), esta última familia con escasos individuos y con registros sólo en ocho de los doce meses de estudio (Cuadro 9); así mismo estas familias presentaron diferencias significativas en relación al número mensual de individuos incorporados en la dieta de *A. cunicularia* (Cuadro 10).

**Cuadro 9      Artropofauna en la dieta de *Athene cunicularia***

Clase	Orden	Familia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	N
<b>Insecta</b>	<b>Coleoptera</b>	<b>Scarabaeidae</b>	264	108	121	70	287	296	375	289	185	127	335	314	2771
		<b>Curculionidae</b>	21	1	6	13	40	26	94	189	410	123	178	69	1170
		<b>Tenebrionidae</b>	3	275	224	456	268	201	199	97	143	39	5	2	1912
		<b>Cerambycidae</b>				3	3	2	3				1	1	21
		<b>Carabidae</b>	888	214	442	524	2672	2205	2058	1810	2701	3094	3457	1785	21850
		<b>indeterminado</b>	74	53						8	2				137
		<b>Larvas de Coleoptera</b>	4			8	20	22	38	21	66	24	19	33	255
		<b>Blattodea</b>	153	47	56	22	293	227	245	158	368	173	192	146	2080
	<b>Dermaptera</b>		1112	493	479	2349	8658	5850	6472	3788	6654	1804	1199	910	39768
	<b>Hemiptera</b>			1				4	2	2	2	4	1	1	17
	<b>Orthoptera</b>		187	40		139	927	464	633	550	1115	504	112	124	4795
	<b>Lepidoptera</b>		9									3	1		13
	<b>Diptera</b>		3			9		7	3	5	21	22	21	54	145
<b>Arachnida</b>	<b>Scorpiones</b>		13	1		5	23	13	25	25	86	37	40	19	287
	<b>Araneae</b>		1												1

**Cuadro 10 Resultados de aplicación de la prueba estadística no paramétrica (Kruskal-Wallis) para el número de insectos incorporados en la dieta de *Athene cunicularia*.**

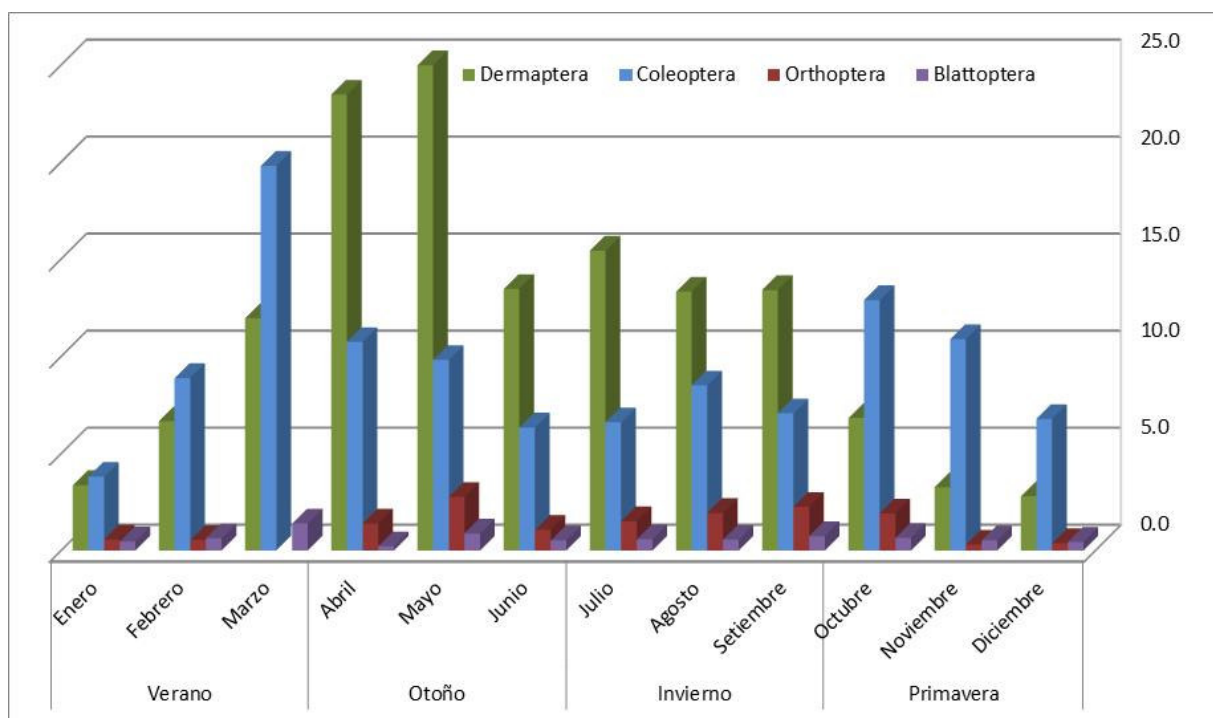
ORDEN	Dermaptera	Coleoptera	Orthoptera	Blattodea	Diptera	Hemiptera	Lepidoptera
$\chi^2$	727,222	154,917	373,117	16,964	47,079	14,219	13,348
<i>g.l.</i>	11	11	11	11	11	11	11
<i>p</i>	0,000	0,000	0,000	0,109	0,000	0,221	0,271
FAMILIA	Carabidae	Scarabaeidae	Tenebrionidae	Curculionidae	Cerambycidae		
$\chi^2$	160,266	173,739	528,975	54,589	44,046		
<i>g.l.</i>	11	11	11	11	11		
<i>p</i>	,000	,000	,000	,000	,000		

## 9.8 VARIACIÓN EN LA ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ENTOMOFAUNA

Al analizar las abundancias relativas se determinó que el orden Coleoptera presenta un rango entre 3,80 indiv./reg. en enero y 19,83 indiv./reg. en el mes de marzo; de manera similar el orden Blattodea, con un rango que oscila entre 0,22 indiv./reg. (abril) y 1,40 indiv./reg. (marzo); así también, los órdenes Dermaptera (2,80 - 25,84 indiv./reg.) y Orthoptera (0,31 – 2,77 indiv./reg.) presentaron un mínimo en el mes de diciembre y noviembre respectivamente, además ambos alcanzaron una mayor abundancia relativa en el mes de mayo. Otros órdenes como Hemiptera, Lepidoptera y Diptera, cuya presencia no es de forma constante dentro de la dieta de *A. cunicularia* presentaron abundancias relativas muy bajas cuyo máximo valor corresponde a 0,02 (octubre), 0,03 (enero) y 0,17 indiv./reg. (diciembre) respectivamente (Cuadro 11 y Figura 24).

**Cuadro 11** Abundancia relativa de los principales órdenes de insectos hallados en las egagrópilas de *Athene cunicularia*

Estación	Mes	Número de egagrópilas analizadas	Número de egagrópilas con restos de insectos	Coleoptera	Blattodea	Dermaptera	Hemiptera	Orthoptera	Lepidoptera	Diptera
Verano	Enero	330	253	3,80	0,46	3,37		0,57	0,03	0,01
	Febrero	74	70	8,89	0,64	6,66	0,01	0,54		
	Marzo	40	40	19,83	1,4	11,98				
Otoño	Abril	100	95	10,74	0,22	23,49		1,39		0,09
	Mayo	335	306	9,82	0,87	25,84		2,77		
	Junio	434	330	6,34	0,52	13,48	0,01	1,07		0,02
Invierno	Julio	419	366	6,6	0,58	15,45	0	1,51		0,01
	Agosto	284	262	8,5	0,56	13,34	0,01	1,94		0,02
	Setiembre	496	473	7,07	0,74	13,42	0	2,25		0,04
Primavera	Octubre	264	228	12,91	0,66	6,83	0,02	1,91	0,01	0,08
	Noviembre	367	286	10,89	0,52	3,27	0	0,31	0	0,06
	Diciembre	325	217	6,78	0,45	2,8	0	0,38	0	0,17
<b>Total</b>		<b>3468</b>	<b>2926</b>							

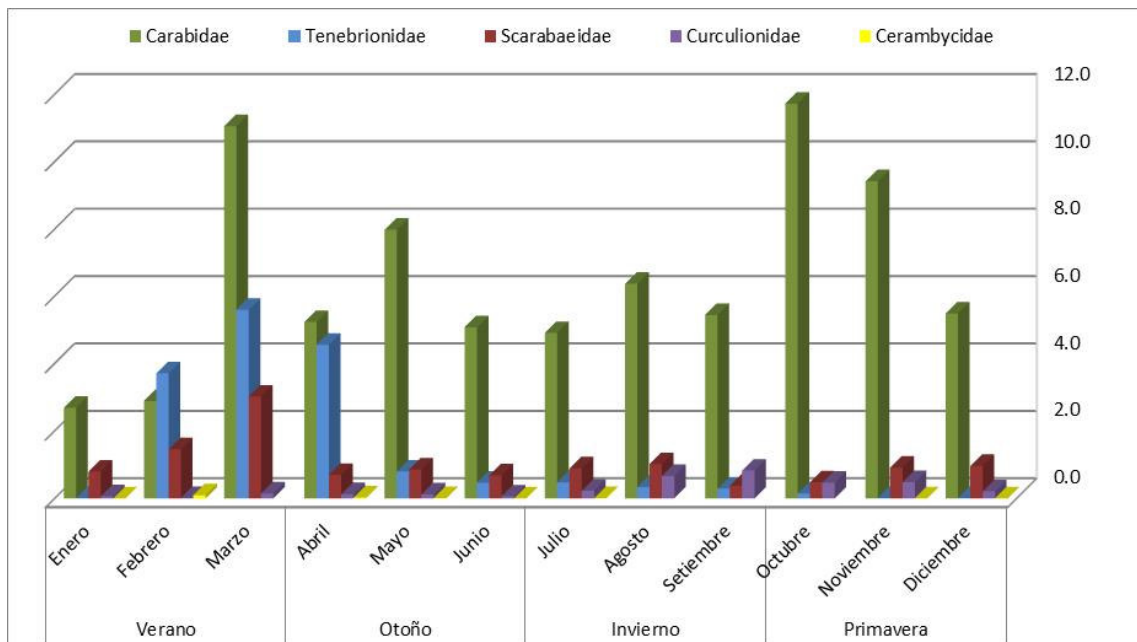


**Figura 24.** Abundancia relativa (%) de los principales órdenes de insectos incorporados en la dieta de *Athene cunicularia*.

La mayor abundancia relativa para el orden Coleoptera ocurrida el mes de marzo proviene del aporte de tres de sus familias: Scarabaeidae, Tenebrionidae y Carabidae; donde las dos primeras familias presentaron valores máximos en dicho mes (3,03 y 5,60 indiv./reg. respectivamente), el valor de la abundancia relativa de la tercera familia (11,05 indiv./reg.) correspondía al segundo valor más alto (después de 11,72 indiv./reg. alcanzado en octubre). Para la familia Curculionidae la máxima abundancia relativa se halla en el mes de setiembre cuyo valor corresponde a 0,83 indiv./reg. y para Cerambycidae en febrero con 0,09 indiv./reg. (Cuadro 12 y Figura 25)

**Cuadro 12 Abundancia relativa de cinco familias del orden Coleoptera hallados en las egagrópilas de *Athene cunicularia*.**

Estación	Mes	Scarabaeidae	Curculionidae	Tenebrionidae	Cerambycidae	Carabidae
Verano	Enero	0,8	0,06	0,01	0	2,69
	Febrero	1,46	0,01	3,72	0,09	2,89
	Marzo	3,03	0,15	5,6		11,05
Otoño	Abril	0,7	0,13	4,56	0,03	5,24
	Mayo	0,86	0,12	0,8	0,01	7,98
	Junio	0,68	0,06	0,46	0	5,08
Invierno	Julio	0,89	0,22	0,47	0,01	4,91
	Agosto	1,02	0,67	0,34		6,37
	Setiembre	0,37	0,83	0,29		5,45
Primavera	Octubre	0,48	0,47	0,15		11,72
	Noviembre	0,91	0,49	0,01	0	9,42
	Diciembre	0,97	0,21	0,01	0	5,49



**Figura 25. Abundancia relativa (%) de las familias del orden Coleoptera incorporados en la dieta de *Athene cunicularia*.**

## 10. DISCUSIÓN

*Athene cunicularia* es una rapaz de hábitos parcialmente diurnos y ha sido considerada por diversos estudios relacionados con la dieta como una especie de hábitos tróficos generalista, debido a que depreda sobre un rango amplio de especies presas, abarcando tanto invertebrados como vertebrados, lo que concuerda con estudios previos (Vilchez *et al.*, 2014) y en el presente estudio, donde se encontró que los principales ítems consumidos por esta ave corresponden a artrópodos, seguidos de mamíferos, aves, reptiles y gasterópodos; sin embargo, de acuerdo a diversos autores la incorporación de los ítems en la dieta posee un carácter oportunista, debido a que la depredación se basa en la disponibilidad y vulnerabilidad de la presa, por esta razón muchas veces se ha considerado a *A. cunicularia* como una especie de hábitos tróficos con carácter generalista y oportunista (Bellocq 1987, Bo *et al.*, 2007, SRD & ACA, 2005; Carevic, 2011). En el presente estudio se determinó que *Athene cunicularia* se caracteriza por poseer una dieta oportunista con depredación selectiva de artrópodos (insectos y arácnidos), ya que esta es constante y sostenida durante todo el año.

Con el presente estudio se demuestra una vez más que la dieta de *A. cunicularia* principalmente está compuesta de artrópodos, que representan en promedio más del 70% del volumen de las egagrópilas analizadas, y dentro de este grupo en particular, los insectos ocupan un amplio porcentaje, estos resultados coinciden con lo hallado por otros autores (Bo *et al.*, 2007), donde los insectos resultan tener mayor preferencia sobre otras presas; por ello se considera a *A. cunicularia* como una especie de hábitos tróficos con tendencia a una especialización en el consumo de insectos (Pardiñas y Cirignoli, 2002), resultados que refuerzan los estudios que tipifican a la dieta de *A. cunicularia* como básicamente insectívora (Bo *et al.*, 2007) o insectívora / omnívora (Carevic, 2011);



esto incluso podría explicar la coexistencia ecológica de *A. cunicularia* con otras rapaces que habitan en la misma área, ya que poseen hábitos alimentarios diferentes o complementarios (Carevic, 2011), además de presentar horarios de actividad diferentes, como lo registrado para otras lechuzas, como por ejemplo, *Tyto alba* en la misma área (Salazar *et al.*, 2008); todos estos factores limitan las posibilidades de interrelación de *A. cunicularia* con otras especies de similar nivel trófico (Bo *et al.*, 2007). Por otro lado, son escasos los estudios que proponen la especialización de *A. cunicularia* hacia el consumo de vertebrados, los resultados de estos estudios tal vez se vieron sesgados por el tiempo limitado de muestreo (no anual) o muestreos realizados sólo en una determinada temporada (donde existió prevalencia de mamíferos) (Andrade *et al.*, 2004).

El tamaño estimado de las egagrópilas de *A. cunicularia* durante el presente estudio (largo 2,86 cm, ancho 1,21 y alto 1,11 cm), contrasta con otro estudio (Machado y Melo 2000) en el cual se hayó egagrópilas de menor tamaño (largo 1,41 cm y altura media de 1,14), esta diferencia podría explicarse por el bajo número de muestras analizadas (N = 45) o por la disponibilidad de alimento en ambas localidades. Al realizar una comparación del tamaño de las egagrópilas de *A. cunicularia* con las de otras especies que comparten hábitos tróficos similares, se evidencia un menor tamaño para *A. cunicularia*, los mayores tamaños de las egagrópilas de las otras especies se explican por la predominancia de vertebrados en sus dietas (Gonzales *et al.*, 2004, Aragon *et al.*, 2002); también se debe considerar que la lechucita de los arenales presenta un menor peso que varía entre los 170-200 gramos (Kittlein, 1994) y menor tamaño corporal en comparación con otras especies de rapaces nocturnas, lo que también determina que *A. cunicularia* produzca egagrópilas más pequeñas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que el tamaño de las egagrópilas varía con la estacionalidad, ya que la variación del ancho, alto y largo de las egagrópilas presentan diferencias significativas tanto para los meses como para las estaciones, así, la estación de otoño registró una mayor longitud alcanzada para las medidas de largo y ancho, sin embargo en esta estación no se registró los promedios de volumen más altos de los tres ítems más consumidos por *A. cunicularia* (artrópodo, mamífero y ave), lo cual estaría indicando que existe una mayor distribución equitativa de la incorporación de dichos ítems, a diferencia de la estación de verano donde si bien presenta un mayor volumen promedio de los tres ítems ello es debido básicamente al aporte de volumen en el mes de febrero, en este mes los tres ítems presentan los promedios más altos de volumen.

Por lo tanto, el tamaño de la egagrópila se encuentra relacionado con la estacionalidad, sin embargo dicho tamaño de las egagrópilas, también podría verse influenciado de manera indirecta por el tamaño de las presas que incorpora, por ello se determinó si el volumen de los principales ítems en la dieta, se encontraba correlacionada a los factores ambientales que determinan a su vez de forma indirecta la abundancia y la presencia de las presas, y se determinó la existencia de una correlación significativa solo para los artrópodos, por ello solo se puede asegurar que la principal razón de la variación estacional de la dieta de *Athene cunicularia* se debe a la variación estacional de los artrópodos (insectos y arácnidos).

Entre los vertebrados consumidos por *A. cunicularia* se identificaron plenamente a tres especies de mamíferos de la familia Muridae: *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*, la primera especie conocida como “ratón o pericote” posee mayor representatividad dentro de la dieta, por lo que se considera como la principal presa entre

los vertebrados, esta especie es además la más pequeña en comparación con las otras dos especies de muridos consumidos. De acuerdo a Carevic (2011) el consumo diferencial que realiza *A. cunicularia* de las distintas especies de roedores puede estar relacionada con la biología de cada una de las especies presa, es por ello que algunos autores señalan que *A. cunicularia* no realiza una elección del tipo de presa (Bellocq 1987), en contraposición a otros que señalan la existencia de selección de los roedores más pequeños debido a que esta rapaz tendería a aceptar presas dentro de un rango determinado de peso (26,3 - 85,0 gramos), lo que estaría ligado a los requerimientos energéticos de cada rapaz y a la capacidad de traslado de las presas de mayor tamaño, que en caso de rapaces pequeñas como *A. cunicularia* impediría consumir presas de tamaños mayores pues posee una superficie alar inadecuada para sustentar el peso de una presa que excediera el tamaño crítico de presa (Carevic, 2011); no obstante, se ha reportado en Argentina que *A. cunicularia* es capaz de depredar vertebrados que pesan entre 10 a 700 g (Andrade *et al.*, 2004).

*Rattus rattus* “rata negra” constituye la segunda especie de vertebrado más consumida y la segunda en peso, esta se encuentra en un rango de 150 a 200 gramos para el presente estudio. Sin embargo, ello contrasta con el estudio realizado en las Lomas de Lachay (Luna, 2000) donde no se halló dentro de las egagrópilas analizadas restos de *Rattus rattus*, éstos sólo se hallaron cerca de las entradas de los nidos.

Tanto *Mus musculus* como *Rattus rattus* estuvieron presentes en la dieta de *A. cunicularia* a lo largo de todo el año a diferencia de *R. norvegicus* “rata gris” de la que sólo se identificó a cinco individuos que estuvieron presentes en diferentes meses del año. Un cuarto morfotipo denominada *Rattus sp.* no pudo ser totalmente identificada, pero es probable que pertenezca a una de las dos especies del género *Rattus* ya determinadas.

Los roedores brindan el mayor aporte de biomasa a lo largo de todo el año (Bo *et al.*, 2007) y siendo *M. musculus* la principal presa entre los vertebrados consumidos, ésta sería la que brinda el mayor aporte energético a *A. cunicularia*; la abundancia relativa de esta especie encontrada a partir de las egagrópilas analizadas es mayor en las estaciones de otoño y verano a diferencia de *R. rattus* que presenta mayor abundancia relativa en invierno y primavera; esto indicaría que esta rapaz alcanza un balance energético complementario con el consumo de estas dos especies de roedores; además, de acuerdo a la incorporación de estos roedores se observó que *A. cunicularia* incorpora en su dieta entre uno y seis individuos para el caso de roedores pequeños como *M. musculus*, e incorpora un máximo de tres roedores cuando estuvo presente *M. musculus* y *R. rattus*. Por otro lado, *R. rattus* presentó un máximo de dos individuos a diferencia de *R. norvegicus* del cual sólo se halló un individuo cuando estuvo solo o acompañado de *M. musculus*, no se hallaron a *R. rattus* y *R. norvegicus* juntos en una misma egagrópila, ello tal vez por el elevado volumen y peso corporal de estos dos roedores.

De los dos reptiles identificados, uno perteneciente a la familia Colubridae, el segundo reptil identificado pertenece a la familia Tropiduridae reconocido como *Microlophus sp.*, este morfotipo probablemente se trate de *Microlophus tigris* debido a que su presencia coincide con el rango de distribución para la especie, además el hábitat presente en el área de estudio se caracteriza por presentar escasa vegetación y predominancia de áreas desérticas, lo que concuerda con lo mencionado por Dixon y Wright (1975) y Carrillo e Icochea (1995) para esta especie.

El análisis del volumen de los principales ítems incorporados a la dieta de *A. cunicularia* reveló que existen diferencias significativas para el volumen mensual de

artrópodos, mamíferos y aves; e incluso entre los volúmenes para las estaciones, lo cual revela la existencia de variaciones mensuales y estacionales en la incorporación de dichos ítems, este resultado es similar al de estudios de ecología trófica de algunas rapaces entre los que se incluye a *A. cunicularia*, donde se encontró que existe fuertes cambios estacionales en el consumo de presas como mamíferos, anfibios, reptiles y aves (Bo *et al.*, 2007).

El análisis de las egagrópilas mostró que más del 80% presenta el ítem artrópodo, además, el porcentaje promedio del volumen que representa dentro de la egagrópila resultó ser mayor al 70%. La mayor incorporación de artrópodos se presentó en otoño y verano, y se observó una disminución en invierno y primavera, el mismo comportamiento se dio para el ítem de mamíferos y aves, por lo tanto, de acuerdo a las evidencias, si los tres ítems más frecuentes dentro de la dieta de la lechucita de los arenales varían de forma similar, se podría inferir que el consumo de alimentos de esta rapaz, presenta un patrón de estacionalidad, el cual disminuye en invierno y primavera, y se incrementa en verano y otoño, este patrón evidenciado no necesariamente se encuentra relacionada a la época reproductiva de *A. cunicularia* en la costa peruana (octubre – febrero), aunque, otros autores (Tommaso *et al.*, 2009) sostienen que *A. cunicularia* se comporta como un depredador carnívoro durante la estación reproductiva (primavera–verano) y como carnívoro–insectívoro durante la estación no reproductiva (otoño–invierno) (Bellocq, 1993), a diferencia de Bo y colaboradores (2007) los cuales mencionan que los mayores niveles de consumo de roedores ocurren durante el otoño y el invierno, principalmente.

La dieta de *A. cunicularia* está compuesta casi en su totalidad por artrópodos y se caracteriza por presentar un consumo sostenido de estos a lo largo del año, y a su vez,

dentro de este grupo se evidenció que los insectos constituyeron el mayor aporte dado, presentando una abundancia relativa de 274,93 individuos por el total de egagrópilas, frente a 0,83 individuos por el total de egagrópilas para los arácnidos. Entre los insectos el orden con mayor presencia en la dieta fue Dermaptera, seguidas de Coleoptera y Orthoptera; sin embargo, otros estudios encuentran que el orden más abundante, en la dieta de estas rapaces es Coleoptera (Bo *et al.*, 2007; Carevic, 2011) y Orthoptera (Machado y Melo 2000); por otro lado, de acuerdo a los registros de los insectos en ambientes naturales como las Lomas (Aguilar, 1976) los órdenes más frecuentes en relación decreciente son Coleóptera con 22,6% seguida de Hymenoptera, Díptera, Lepidoptera, Hemiptera, Orthoptera y Dermaptera que ocupó solo el 3,9% cada uno; de manera similar fue lo hallado en el tillandsial de Punta Hermosa (Aguilar, 1976) donde Coleóptera constituyó el 30% seguido de Díptera, entre otros ordenes, en tanto Dermaptera representó menos de 0,1% (Aguilar 1977); para ambientes alterados, como Agroecosistemas, el cual sería el presente caso (Figura 2), la abundancia de los artrópodos depredadores son un componente importante, donde el orden Dermaptera puede llegar a ocupar el 11,77% y la familia Carabidae el 2,53% del total de depredadores (Schuller y Sanchez, 2003). Por lo tanto, de acuerdo a lo hallado en la dieta y la cercanía a ambientes cultivados *A. cunicularia* estaría aprovechando los recursos que le ofrece su medio, además, su dieta se encuentra dirigida hacia la especialización en el consumo de insectos rastreros.

Dentro de las familias identificadas para el orden Coleoptera (Carabidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Curculionidae y Cerambycidae), Carabidae fue la más consumida por *A. cunicularia* ya que presentó la mayor abundancia relativa en las egagrópilas, estos resultados se asemejan a lo descrito por Machado y Melo (2000), donde se observó la

predominancia de la familia Carabidae (Coleoptera), además estos se encuentran en mayor predominancia en ambientes de agroecosistemas (Schuller y Sanchez, 2003).

Existen fuertes indicios que indican que *A. cunicularia* consume sus presas de acuerdo a la mayor abundancia de éstos en sus nichos tróficos (Carevic, 2011), por lo tanto también existiría una correlación entre las variables ambientales (temperatura media mensual, humedad relativa y precipitación media mensual) y el volumen incorporado de artrópodos dentro de las egagrópilas; sobre todo el de los insectos, los que constituyen la mayor parte de este ítem. Este alto consumo de insectos hace que los resultados de los estudios en las egagrópilas puedan indicar de forma indirecta la composición y presencia de la fauna entomológica del medio, en su gran mayoría rastreros; de acuerdo al patrón existente de estacionalidad en la incorporación de los insectos en la dieta de *A. cunicularia*.

Finalmente, al encontrarse *A. cunicularia* muy relacionada a agroecosistemas (Salinas *et al.*, 2007 y Filloy & Bellocq, 2007) es posible clasificarla como un potencial controlador biológico de especies plaga (Salinas *et al.*, 2011), ya que al alimentarse de especie perjudiciales para el hombre, como las plagas de la agricultura y los micromamíferos que constituyen reservorios de enfermedades zoonóticas, jugaría un papel relevante (Bo *et al.*, 2007); sin embargo, dada la amplia distribución de *A. cunicularia* en el desierto costero el cual alberga gran parte de la creciente población urbana, se estaría presentando una reducción de su hábitat y su nicho trófico pese a que esta especie es bastante tolerante al medio ambiente suburbano (Jaksic *et al.*, 2001), por esto son necesarios los estudios sobre su ecología y formular planes de manejo y conservación que permitan el desarrollo y la sostenibilidad de las poblaciones de la lechucita de los arenales, así como de otras rapaces nocturnas en ecosistemas frágiles.

## 11. CONCLUSIONES

La incorporación de los principales ítems (artrópodos, mamíferos y aves) en la dieta de *Athene cunicularia*, para el área de estudio, presenta un patrón de estacionalidad, la cual se incrementa en otoño y verano, y disminuye en invierno y primavera.

El tamaño de la longitud de la egagrópila de *A. cunicularia* se encuentra relacionada principalmente a la variación estacional de los insectos, ya que estos constituyen su principal ítem en la dieta.

Los insectos resultan ser su presa preferida; por ello se considera a *A. cunicularia* como una especie de hábitos tróficos con tendencia a una especialización en el consumo de insectos; consumiendo en su mayoría insectos rastreros de lento movimiento o de poco vuelo.

Más del 80% de egagrópilas presenta el ítem artrópodo y el porcentaje promedio del volumen que representa dentro de la egagrópila es mayor al 70%, siendo sostenido a lo largo de la estacionalidad. Dentro de este ítem importante se encuentran los órdenes Dermaptera, Coleoptera y Orthoptera; a nivel de familia, destacan Carabidae.

La incorporación de la clase Insecta en la dieta de *A. cunicularia* obedece a factores medio ambientales que propician el incremento de sus presas, debido a que se encontró una correlación directa entre el volumen de artrópodos incorporado a la dieta y la variable temperatura media mensual.



*Athene cunicularia* es una especie de hábitos tróficos generalista y oportunista depredando tanto invertebrados como vertebrados, donde el principal ítem corresponden a artrópodos (insectos y arácnidos), seguidos de mamíferos, aves, reptiles y gasterópodos. En la estación de otoño la dieta de esta rapaz se presenta como una distribución más equitativa entre los principales ítems, a diferencia de la estación de verano.

## 12. RECOMENDACIONES

Para futuros estudios que involucren el análisis y determinación de los insectos presentes en la dieta, se recomienda la recolección de insectos y en general de los artrópodos presentes en el área de muestreo, ya que ello permitiría comparar los resultados con la fuente potencial de las presas presentes en el área, de este modo se evidenciaría mejor las preferencias en la dieta. Además, de manera complementaria una recolección previa de los recursos disponibles permitiría una rápida identificación, ya que por la amplia diversidad que pueden alcanzar estos grupos, dimensión corporal y fragmentación que pueden sufrir en el proceso de digestión, su identificación se torna compleja; pero ello también dependerá de los hábitos alimenticios del depredador, así por ejemplo *Athene cunicularia* consume en su mayoría insectos rastreros de lento movimiento o de poco vuelo, siendo en su mayoría coleópteros, por ello se recomienda utilizar trampas de caída, las que sirven para artrópodos epígeos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se evidencia la mayor incorporación de artrópodos además de vertebrados, se recomienda su empleo como controladores biológicos de diversos insectos plagas de cultivo, reguladores de las poblaciones de roedores e incluso especies de moluscos (Ramírez *et al.*, 2001), como una de las soluciones factibles para la agricultura, el desarrollo y las poblaciones saludables de las lechuzas, como se viene actualmente aplicando en agroecosistemas del Desierto de Ica (Pulido *et al.*, 2007).

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, P. 1976. Fauna desértico-costera peruana — I: invertebrados más frecuentes en las Lomas. *Revista Peruana de Entomología* 19(1): 67-70.
- AGUILAR P. 1977. Fauna desértico costera peruana. IV. Artrópodos del tillandsial de Punta Hermosa. *Revista Peruana de Entomología* 20(1): 87-92.
- ALIAGA, E. y TARIFA, T. 2005. *Cavia* sp. como principal presa de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) al final de la estación seca en una zona intervenida al norte del departamento de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*. 40(1): 35-42.
- ANDRADE, A.; NABTE, M. & KUN, M. 2010. Diet of the burrowing owl (*Athene cunicularia*) and its seasonal variation in Patagonian steppes: implications for biodiversity assessments in the Somuncura Plateau Protected Area, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45: 101-110.
- ANDRADE, A.; UDRIZAR, D. & PARDIÑAS, U. 2004. Vertebrados depredados por la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) en La Meseta de Somuncurá (Río Negro, Argentina). *Hornero* 19(2):91-93.
- ARAGÓN, E.; CASTILLO, B. & GARZA, A. 2002. Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el noreste de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* 86: 29-50.
- BELLOCQ, M. 1987. Selección de hábitad de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores en ecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural* 60: 81-86.

- BELLOCQ, M. 1993. Reproducción, crecimiento y mortalidad de la lechucita vizcachera (*Speotyto cunicularia*) en agroecosistemas pampeanos. *Hornero* 13: 272–312.
- BELLOCQ, M. & KRAVETZ. 1983. Algunos rasgos de la predación de *Athene cunicularia* sobre los roedores en agroecosistemas pampeanos Argentinos. En: *IX Congreso Latinoamericano de Zoología. I Simposio de Ornitología Neotropical*. Perú, Arequipa Pp 55-56.
- BO, M.; BALADRON, A. & BIONDI, L. 2007. Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: Tiempo de síntesis. *Hornero* 22(2): 97-115.
- BRIONES, R. & JEREZ, V. 2004. Beetles Associated to the foliage and phenology of *Lithrea Caustica* (Mol.) (Anacardiaceae) in a coastal patch forest, VIII Region, Chile. *Gayana* 68(1): 43-52.
- CAREVIC S., F. 2011. Rol del pequén (*Athene cunicularia*) como controlador biológico mediante el análisis de sus hábitos alimentarios en la provincia de Iquique, norte de Chile. *IDESIA* (Chile) 29 (1): 15-21.
- CÁRDENAS, A. & BACH, C. 1985. Fenología de las especies de carábidos (col. Carabidae) más abundantes en la cuenca del Bembézar (nw. de la provincia de Córdoba). *Mediterránea* 8: 147-163.
- CÁRDENAS, A. & HIDALGO, J. 2000. Seasonal activity and reproductive biology of the ground beetle *Carabus dufouri* (Coleoptera: Carabidae). *European Journal of Entomology* 97: 329-338.

- CARRILLO, N. & ICOCHEA, J. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publicacion del Museo de Historia Natural (UNMSM) Serie A, Zoología*, 49: 1-27.
- CEPEDA, J; PIZARRO, J. & VÁSQUEZ, H. 2005. Variation in the abundance of Arthropoda from a latitudinal transect in the transitional coastal desert of Chile, with emphasis on the epigeal tenebrionids. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 651-663.
- CITES. 2015. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (en línea). Apéndices I, II y III. Consulta: 30 de julio del 2015. Pagina 23. Disponible en internet: <<http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>>.
- COSCOLLÁ, R. 1980. Incidencia de los factores climáticos en la evolución de las plagas y enfermedades de las plantas. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas* 6: 123-139.
- COSTA, A. 1940. Insetos do Brasil, 2º Tomo, Capítulo XXII, *Hemípteros*. Serie didáctica., Nº 3. Escola Nacional de Agronomia. Brasil, Rio de Janeiro Pp 351.
- CONWAY, C. & PARDIECK, K. 2006. Population trajectory of burrowing owls (*Athene cunicularia*) in eastern Washington. *Northwest Scientific* 80 (4): 292-297.
- DIXON, J. & J. WRIGHT. 1975. A Review of the lizards of the iguanid genus *Tropidurus* in Peru. *Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County* 271 (12): 1-39.
- FILLOY, J. & M. I. BELLOCQ. 2007. Respuesta de las aves rapaces al uso de la tierra: un enfoque regional. *Hornero* 22(2): 131-140.

- FLORES, G.; LAGOS, S. & ROIG, S. 2004. Artropodos epigeos que viven bajo la copa del algarrobo (*Prosopis flexuosa*) en la Reserva de Telteca (Mendoza, Argentina). *MULTEQUINA* 13: 71 -90
- FORD, H.; FORDE, N. & HARRINGTON, S. 1982. Non-destructive methods to determine the diets of birds. *Corella* 6 (1): 6-10.
- GONZALES, D.; AUSSET, M.; SKEWES, O. & FIGUEROA R. 2004. Variación estacional en el consumo de roedores por la lechuza de Campanario (*Tyto alba*) en un área suburbana de Chillán, Centro-Sur de Chile. *Hornero* 19(2): 61-68.
- GOUTNER, V. & ALIVIZATOS, H. 2003. Diet of the barn owl (*Tyto alba*) and little owl (*Athene noctua*) in wetlands of northeastern Greece. *Belgian Journal of Zoology* 133(1): 15-22.
- IGLESIAS, D. 1994. Aproximación al estudio de la fenología de las fases larvarias de *Lymantria dispar*; Linneo, 1758. (Lep. Limantridae). *ZAPATERIA/Revista aragon* 4: 39-44.
- IUCN. 2015. La Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (en línea). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015.II. Consulta: 30 de julio del 2015. Disponible en: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- JAKSIC, F.; PAVEZ, E.; JIMENEZ, E. & TORRES-MURA. 2001. The conservation status of raptors in the metropolitan region, Chile. *The Raptor Research Foundation* 35(2):151-158.

- KITTLEIN; M. J. 1994. "Predación por lechuzas sobre poblaciones de roedores". Asesor: Dra. Cristina Busch. Tesis Titulo Grado de Doctor en Ciencias. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Pp 1-49.
- LANTZ, S.; SMITH, H. & KEINATH, D. 2004. Species assessment for western Burrowing owl (*Athene cunicularia hypugaea*) in Wyoming. Prepared for: United States Department of the Interior Bureau of Land Management Wyoming State Office Cheyenne, Wyoming. Pp 1-70.
- LUNA, L. 2000. "Dinámica poblacional de los pequeños mamíferos en la Reserva Nacional Lomas de Lachay, Lima y su relación con el evento El Niño oscilación Sur". Asesor: Victor Pacheco. Tesis Titulo Profesional. UNMSM, Facultad de Ciencias Biológicas. Pp 1-83.
- LAVADO, K., VILCHEZ, M.; SALINAS, L. & ARANA, C. 2011. Vertebrados depredados por *Athene cunicularia* (Strigiformes: Strigidae) en el valle del río Rímac, Callao-Perú. In: *Libro de Resúmenes del IX Congreso Neotropical de Ornitología*. Cusco, Perú. Pp 138.
- MACHADO, F. & C. MELO. 2000. Dieta de *Speotyto cunicularia* Molina, 1782 (Strigiformes) na regio de Uberlaandia, Minas Gerais. *Ararajuba* 8(2): 127-131.
- MILLER, D. & WALLNER, W. 1989. Influence of Climate on gypsy moth defoliation in southern New England. *Environmental Entomology* 18 (4): 646-650.
- MVCS. 2014. Ministerio de Vivienda Contruccion y Saneamiento (en línea). Observatorio Urbano. Consulta: 14 de noviembre del 2014. Disponible en: <[http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/ZEE\\_MUNICIPALIDADES/CALLAO/MAPAS/09\\_MAPA\\_DE\\_ZONA\\_DE\\_VIDA.pdf](http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/ZEE_MUNICIPALIDADES/CALLAO/MAPAS/09_MAPA_DE_ZONA_DE_VIDA.pdf)>.

- MONSERRAT, A.; FUNES, M. & NOVARO, A. 2005. Respuesta dictaría de tres rapaces frente a una presa introducida en Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*. 78: 425-439.
- NABTE, M. 2004. Dieta de *Athene cunicularia* (Aves: Strigiformes) en el Noreste de la Provincia del Chubut, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 11 (2): 252-253.
- NÚÑEZ, B. & BOZZOLO. 2006. Descripción de la dieta del zorro gris, *Pseudalopex Griseus* (Canidae) (Gray, 1869), en el Parque Nacional Sierra de las Quijadas, San Luis, Argentina. *Gayana* 70(2): 163-167.
- ONERN. 1976. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (en línea). Mapa Ecológico del Perú. Consulta: 15 de julio del 2015. *Disponible en* <http://www.geographos.com/mapas/?p=197>.
- PARDIÑAS, U & CIRIGNOLI, S. 2002. Bibliografía comentada sobre los análisis de egagrópilas de aves rapaces en Argentina. *Ornitología Neotropical* 13:31-59.
- PERSSE, B. 1976. Influence of weather and nocturnal illumination on the activity and abundance of populations of noctuides (Lepidoptera) in South Coastal Queensland. *Bulletin of Entomological Research* 66: 33- 63.
- PIZARRO, J. CEPEDA, J. & FLORES, G. 2008. Diversidad taxonómica de los artrópodos epigeos de la Región de Atacama (Chile): Estado de Conocimiento. En: Squeo, F.A., Arancio, G.; Gutiérrez, J.R. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama*. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile 14: 267-284.



- PULIDO, A. & AGUILAR P. 1979. Artropodos presentes en la dieta de la "lechuza de los arenales" en las Lomas de Lachay, Lima. *Revista Peruana de Entomología* 22 (1): 91-94.
- PULIDO, V.; SALINAS, L. & ARANA, C. 2007. Aves en el desierto de Ica. La experiencia de Agrokasa. *AGROKASA*, Lima, Perú. Primera edición. Pp 56, 149.
- PULIDO, V.; SALINAS, L. & ARANA, C. 2013. Aves del Desierto de la costa central del Perú. Edit. Barrón, Lima. 446 pp.
- RALPH, C.; NAGATA, S. & RALPH. 1985. Análisis of droppings to describe diets of small birds. *Journal of Field Ornithology* 56(2): 165-174.
- RAMÍREZ, R.; FRANKE, I.; SUSANIBAR, D.; CORDOVA, S. & SALINAS, L. 2001. Perdices y lechuzas como depredadoras de *Bostryx conspersus* (Mollusca, Bulimidae) en las Lomas de Lachay. *Biociencias* 9(2): 177-180.
- RAU, J.; MUÑOS, A. & MARTINEZ, D. 2005. Diversidad trófica de aves rapaces y mamíferos carnívoros en la Cordillera de la Costa. Recuadro 9, Pp: 537-538. En: Smith-Ramírez, C., Armesto, J.J. & Valdovinos, C. (eds.). Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. Pp 708.
- ROSSI, C.; SALINAS, L.; HUAMÁN, M. & MARTÍNEZ, N. 2010. Restos entomológicos en la dieta de aves del valle de Ica. In: *Libro de Resúmenes de la XIX Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" (ICBAR)*. Lima, Perú. Pp. 136.

- RUSSO, J.; LIEBHOLD, A. & KELLEY, J. 1993. Mesoscale weather data as input to a Gypsy Moth (Lepidoptera: Limntriidae) Phenology Model. *Journal Economic of Entomology* 86 (3): 838-844.
- SRD & ACA. 2005. Alberta Sustainable Resource Development and Alberta Conservation Association. Status of the Burrowing owl (*Athene cunicularia*) in Alberta: update 2005. *Alberta Sustainable Resource Development, Wildlife Status Report* N° 11 (Update 2005), Edmonton, Pp 28.
- SALAZAR, S.; SALINAS, L. & ARANA, C. 2008. Importancia y problemas para la identificación de *Rattus rattus* y *Rattus norvergicus* en la dieta de *Tyto alba* en el valle del río Rímac. In: *Libro de Resúmenes VII Congreso Nacional de Ornitología*. Piura, Perú. Pp. 77.
- SALINAS, L. & ARANA, C. 2004. Avifauna de las lomas del departamento de Lima, Perú. In: *Libro de Resúmenes XIII Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" (ICBAR)*. Lima, Peru.
- SALINAS, L., ARANA, C. & PULIDO, V. 2007. Avifauna de agroecosistemas del desierto costero. Fundo Las Mercedes, Lima. In: *Libro de Resúmenes XVI Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" (ICBAR)*. Lima, Perú. Pp. 34.
- SALINAS, L.; ARANA, C.; PULIDO, V. & HUAMAN, M. 2011. Importancia de las aves insectívoras en el control de insectos plagas en agroecosistemas costeros del Perú central. In: *Libro de Resúmenes del IX Congreso Neotropical de Ornitología. VIII Congreso Peruano de Ornitología*. Cusco, Peru. Pp 202-203.

- SCHULLER, S. & SÁNCHEZ, G. 2003. Los artrópodos del suelo depredadores en agroecosistemas de maíz en el valle de Chancay, Lima, Peru. *Revista Peruana de Entomología* 43: 47-57.
- SERVAT, G. 1993. A new method of preparation to identify arthropods from stomach contents of birds. *Journal of Field Ornithology* 64(1):49-54.
- SOLER, J. & SOLER, M. 1991. Análisis comparado del régimen alimenticio durante el periodo otoño-invierno de tres especies de córvidos en un área de simpatria. *Ardeola* 38(1): 69-89.
- SZWAGRZAK, A. 1999. Investigación sobre lechuzas y búhos en Bolivia. *Anales de la III Jornada Nacional de Ornitología*. Pp 71-74
- TOMMASO, D.; CALLICÓ F., R.; TETA, P. & PEREIRA, J. 2009. Dieta de la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) en dos áreas con diferente uso de la tierra en el centro-sur de la provincia de la Pampa, Argentina. *Hornero* 24(2):87–93.
- TORRES, H.; SILVA, H. & JAKSIC, F. 1994. Dieta y selectividad de presa de *Speotyto cunicularia* en una localidad semi-árida del norte de Chile a lo largo de siete años (1987-1993). *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 329-340.
- TREJO A. & OJEDA V. 2002. Identificación de egagrópilas de aves rapaces en ambientes boscosos y ecotonales del noreste de La Patagonia Argentina. *Ornitología Neotropical* 13: 313-317.
- UDVARDY, M. 1975. A Classification of the biogeographical provinces of the world. Prepared as a contribution to UNESCO Man and the Biosphere Programme Project No. 8. IUCN Occasional Paper No. 18. IUCN, Morges, Switzerland.

- VIEIRA, L. & TEIXEIRA, R. 2008. Diet of *Athene cunicularia* (Molina, 1782) from a sandy coastal plain in southeast Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 23:5-14.
- VILCHEZ, M., SALINAS, L. & ARANA, C. 2014. Dieta de la lechuza de los arenales (*Athene cunicularia*) (Aves, Strigiformes) en el Valle del Río Rímac, Callao- Perú. In: *Libro de Resúmenes congreso Nacional de Ornitología*. Ayacucho, Peru. Pp 111.
- VILCHEZ, M., SALINAS, L.; ARANA, C. & LAVADO, K. 2010. Variación estacional en la dieta de la lechuza de los arenales: *Athene cunicularia* (Aves: Strigiformes) en el valle del río Rímac, Callao-Perú. In: *Libro de Resúmenes de la XIX Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" (ICBAR)*. Lima, Perú. Pp. 139.
- WENNERGREN, U. & LANDIN, J. 1993. Population growth and structure in a variable environment. *Oecologia* 93(3), 394-405.
- WHITAKER, J. & KUNZ, T. 1988. Food habits analysis of insectivorous bats. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, 171-189.
- ZUNINO, S. & JOFRE, C. 1996. Dieta de *Athene cunicularia* en Isla Choros, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, IV Región. *Boletín Chileno de Ornitología* 6: 2-7.
- ZELAYA, A; LINARES, P; CRUZ, C; KUNIMOTO, C; ARANA, M. & RAMÍREZ, O. 1999. Composición de la dieta de *Athene cunicularia* durante la estación seca en la Reserva Nacional de Lachay. En. *Anales de la III Jornada Nacional de Ornitología* 70-71.

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. Datos meteorológicos mensuales Aeropuerto Internacional Jorge Chávez

CORPAC S.A.  
ÁREA DE METEOROLOGÍA AERONÁUTICA  
EQUIPO DE PRONÓSTICOS Y CLIMATOLOGÍA

#### DATOS METEOROLÓGICOS MENSUALES AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHÁVEZ

Año	Mes	Temperatura media (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación total (m.m.)
2004	Febrero	22.9	81	0.0
	Marzo	21.8	83	0.3
	Abril	20.4	85	TRZ
	Mayo	16.9	89	TRZ
	Junio	16.3	89	0.6
	Julio	16.8	84	0.4
	Agosto	16.5	84	TRZ
	Setiembre	17.6	85	TRZ
	Octubre	17.9	83	TRZ
	Noviembre	19.3	82	TRZ
	Diciembre	21.4	81	TRZ
2005	Enero	23.0	80	TRZ

NOTA: TRZ = precipitación menor a 0.1mm

LNM/MCB.  
Mar-2010.



## **Anexo 2. Datos de colecta y deposito del material biológico de *Athene cunicularia*.**

Para cada Datos se muestra referencia de colecta, numero de colecta y fecha de colecta, además del número de ingreso al Departamento de Ornitología del MHN-UNMSM, los cuales corresponden a los restos procesados de las egagrópilas (ítems) tales como pelos, plumas, huesos, restos vegetales entre otros.

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
1	<i>A. cunicularia</i>	D 21	LS 1451	0268	26/02/2004
2	<i>A. cunicularia</i>	D 20	LS 1452	0271	28/02/2004
3	<i>A. cunicularia</i>		014	0269	28/02/2004
4	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3153	0270	28/02/2004
5	<i>A. cunicularia</i>	Ca poste 45	LS 1455	0272	20/03/2004
6	<i>A. cunicularia</i>	Cerca al pto. 1	LS 1456		23/03/2004
7	<i>A. cunicularia</i>	Sitio 20	LS 1460	0273	18/03/2004
8	<i>A. cunicularia</i>	F 4	15		marzo 2004
9	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3478.1	0275	14/04/2004
10	<i>A. cunicularia</i>	Cerca de D 11-3	LS 1461	0276	14/04/2004
11	<i>A. cunicularia</i>	SM 21	LS 1462	0277	17/04/2004
12	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20	LS 1463		17/04/2004
13	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20	LS 1464		20/04/2004
14	<i>A. cunicularia</i>	SM 21	LS 1465		22/04/2004
15	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20	LS 1466		22/04/2004
16	<i>A. cunicularia</i>	SM 18	LS 1467		27/04/2004
17	<i>A. cunicularia</i>	SM11 1-2	LS 1468	0278	27/04/2004
18	<i>A. cunicularia</i>	D25-12	LS 1469	0279	27/04/2004
19	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 1546	0280	18/05/2004
20	<i>A. cunicularia</i>	D 11	LS 1547		18/05/2004
21	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 1548	0281	18/05/2004
22	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6	LS 1549	0282	18/05/2004
23	<i>A. cunicularia</i>	62, 63	LS 1551	0283	18/05/2004
24	<i>A. cunicularia</i>	D 25-12	LS 1552	0284	20/05/2004
25	<i>A. cunicularia</i>	D 25-14	LS 1553	0285	25/05/2004
26	<i>A. cunicularia</i>	P 056	LS 1554	0286	25/05/2004
27	<i>A. cunicularia</i>	Poste 143	LS 1555	0287	25/05/2004
28	<i>A. cunicularia</i>	D 18-7	LS 3280		18/05/2004
29	<i>A. cunicularia</i>		LS 3282	0288	18/05/2004
30	<i>A. cunicularia</i>	D 11-12	LS 3285	0289	20/05/2004
31	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3286		25/05/2004
32	<i>A. cunicularia</i>	Poste 043-042	LS 3287	0290	25/05/2004
33	<i>A. cunicularia</i>	P 036-035	LS 3288	0291	25/05/2004
34	<i>A. cunicularia</i>	D 20-11	LS 3289		30/05/2004
35	<i>A. cunicularia</i>	D 20-4	LS 3291		30/05/2004
36	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3292		30/05/2004
37	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3293		30/05/2004
38	<i>A. cunicularia</i>	D 21-12	LS 3294	0292	30/05/2004
39	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3295	0293	29/05/2004
40	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3296		29/05/2004
41	<i>A. cunicularia</i>	D 8-3	LS 3297	0294	08/06/2004
42	<i>A. cunicularia</i>	D 11-3 D 11-4	LS 3299	0295	08/06/2004
43	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3300	0296	junio-2004
44	<i>A. cunicularia</i>	P 047 P045	LS 3301	0297	22/06/2004
45	<i>A. cunicularia</i>	D 18-7	LS 3302	0298	08/06/2004

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
46	<i>A. cunicularia</i>	P 061	LS 3303	0300	22/06/2004
47	<i>A. cunicularia</i>	D 18-3	LS 3304		08/06/2004
48	<i>A. cunicularia</i>		LS 3305	0301	17/06/2004
49	<i>A. cunicularia</i>	Poste 33-34	LS 3306		17/06/2004
50	<i>A. cunicularia</i>	MFP 060-061	LS 3307	0302	17/06/2004
51	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2 D11-1	LS 3308	0303	17/06/2004
52	<i>A. cunicularia</i>	P 61	LS 3309	0304	22/06/2004
53	<i>A. cunicularia</i>	P 05-06	LS 3310	0305	22/06/2004
54	<i>A. cunicularia</i>	P 043	LS 3311	0306	22/06/2004
55	<i>A. cunicularia</i>	P 036-037	LS 3312	0307	22/06/2004
56	<i>A. cunicularia</i>	P 065- 066	LS 3313	0308	17/06/2004
57	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3314	0309	17/06/2004
58	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72-73	LS 3315	0310	17/06/2004
59	<i>A. cunicularia</i>	Poste 23	LS 3316	0311	17/06/2004
60	<i>A. cunicularia</i>	MFP 47	LS 3317	0312	17/06/2004
61	<i>A. cunicularia</i>	FP 043	LS 3318	0313	27/06/2004
62	<i>A. cunicularia</i>	P 066-065	LS 3319	0314	27/06/2004
63	<i>A. cunicularia</i>	FP 036	LS 3320	0315	27/06/2004
64	<i>A. cunicularia</i>	P 047 P045	LS 3321	0316	27/06/2004
65	<i>A. cunicularia</i>	MFP 045	LS 3322	0317	27/06/2004
66	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3323	0318	27/06/2004
67	<i>A. cunicularia</i>	D 20	LS 3324	0319	27/06/2004
68	<i>A. cunicularia</i>	D 21	LS 3325	0320	27/06/2004
69	<i>A. cunicularia</i>	D 20	LS 3326	0321	27/06/2004
70	<i>A. cunicularia</i>	061-060	LS 3327	0322	27/06/2004
71	<i>A. cunicularia</i>	D 20	LS 3328		27/06/2004
72	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3329	0323	27/06/2004
73	<i>A. cunicularia</i>	Poste 76	LS 3469.1	0324	15/07/2004
74	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-7	LS 3469.2	0325	15/07/2004
75	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3469.3	0326	15/07/2004
76	<i>A. cunicularia</i>	Poste 60	LS 3469.4	0327	15/07/2004
77	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20	LS 3469.5	0328	15/07/2004
78	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3469.6	0329	15/07/2004
79	<i>A. cunicularia</i>	Poste 71-70	LS 3469.7		15/07/2004
80	<i>A. cunicularia</i>	Poste 066-065	LS 3469.8	0330	15/07/2004
81	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3469.9		15/07/2004
82	<i>A. cunicularia</i>		LS 3469.10	0331	15/07/2004
83	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2 D 21-3	LS 3469.11	0332	15/07/2004
84	<i>A. cunicularia</i>	Poste 043	LS 3470.2	0333	20/07/2004
85	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3470.3	0334	20/07/2004
86	<i>A. cunicularia</i>	Poste 046	LS 3470.4	0335	20/07/2004
87	<i>A. cunicularia</i>	SM 25	LS 3470.5	0336	20/07/2004
88	<i>A. cunicularia</i>	Poste 045	LS 3470.6	0274	20/07/2004
89	<i>A. cunicularia</i>	Poste 066	LS 3470.7		20/07/2004
90	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20: D 20-9	LS 3471.1		22/07/2004
91	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5 D 20-4	LS 3471.2	0337	22/07/2004
92	<i>A. cunicularia</i>	P 036-035	LS 3471.3	0338	22/07/2004
93	<i>A. cunicularia</i>	Isla 20: D 20-10	LS 3471.4		22/07/2004
94	<i>A. cunicularia</i>	Poste 009	LS 3471.6	0339	22/07/2004
95	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3471.7	0340	22/07/2004
96	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36	LS 3471.8	0341	22/07/2004
97	<i>A. cunicularia</i>	P 47	LS 3472.1	0342	25/07/2004
98	<i>A. cunicularia</i>	Poste 62	LS 3472.2	0343	25/07/2004
99	<i>A. cunicularia</i>	P 72	LS 3472.3	0344	25/07/2004
100	<i>A. cunicularia</i>	P 173	LS 3472.4	0345	25/07/2004
101	<i>A. cunicularia</i>	D 18-2	LS 3472.5		25/07/2004
102	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3472.6	0346	25/07/2004
103	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43	LS 3472.7		25/07/2004
104	<i>A. cunicularia</i>	66- 65	LS 3472.8	0347	25/07/2004
105	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3472.9	0348	25/07/2004
106	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36	LS 3472.10	0349	25/07/2004
107	<i>A. cunicularia</i>	Poste 048-047	LS 3472.11		25/07/2004

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
108	<i>A. cunicularia</i>	Poste 37	LS 3472.12	0350	25/07/2004
109	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43-42	LS 3473.1		11/08/2004
110	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3473.2		11/08/2004
111	<i>A. cunicularia</i>	P 060-061	LS 3473.3	0351	11/08/2004
112	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3473.4		11/08/2004
113	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3473.5	0352	11/08/2004
114	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3473.6	0353	11/08/2004
115	<i>A. cunicularia</i>	Poste 066	LS 3473.7	0354	11/08/2004
116	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3473.8	0355	11/08/2004
117	<i>A. cunicularia</i>	P 062-063	LS 3473.19	0356	11/08/2004
118	<i>A. cunicularia</i>	FP 36	LS 3474.1	0357	17/08/2004
119	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5 D 20-6	LS 3474.2	0358	17/08/2004
120	<i>A. cunicularia</i>	FP 9-10	LS 3474.3	0359	17/08/2004
121	<i>A. cunicularia</i>	FP 048-047	LS 3474.4		17/08/2004
122	<i>A. cunicularia</i>	P 060-061	LS 3474.5	0360	17/08/2004
123	<i>A. cunicularia</i>	MFP 066	LS 3474.6		17/08/2004
124	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3474.7	0361	17/08/2004
125	<i>A. cunicularia</i>	FP 043	LS 3475.1	0362	19/08/2004
126	<i>A. cunicularia</i>	FP 043	LS 3475.2		19/08/2004
127	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2 D 21-3	LS 3475.3		19/08/2004
128	<i>A. cunicularia</i>	D 21	LS 3475.5		19/08/2004
129	<i>A. cunicularia</i>	Pista 0465	LS 3475.6	0364	19/08/2004
130	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3475.7	0365	19/08/2004
131	<i>A. cunicularia</i>	D 21	LS 3475.8		19/08/2004
132	<i>A. cunicularia</i>	Poste 048	LS 3475.9		19/08/2004
133	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3475.10		19/08/2004
134	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2	LS 3475.11	0366	19/08/2004
135	<i>A. cunicularia</i>	Poste 048-045	LS 3475.12		25/08/2004
136	<i>A. cunicularia</i>	Poste 60-61	LS 3475.13	0367	25/08/2004
137	<i>A. cunicularia</i>	P 10	LS 3475.14		25/08/2004
138	<i>A. cunicularia</i>	D 18-7	LS 3475.15	0368	25/08/2004
139	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3475.16	0369	25/08/2004
140	<i>A. cunicularia</i>	Poste 37	LS 3475.17	0370	25/08/2004
141	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3475.18		25/08/2004
142	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3475.19	0371	25/08/2004
143	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3475.20	0372	25/08/2004
144	<i>A. cunicularia</i>	MP 43	LS 3475.21		25/08/2004
145	<i>A. cunicularia</i>	P 47	LS 3475.22		sin fecha
146	<i>A. cunicularia</i>	P 045-046	001-1		19/08/2004
147	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	002-1		17/08/2004
148	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3 D 21-2	003	0373	17/08/2004
149	<i>A. cunicularia</i>	FP 045	004	0374	17/08/2004
150	<i>A. cunicularia</i>	FP 063	005	0375	17/08/2004
151	<i>A. cunicularia</i>	D 20-8	006		17/08/2004
152	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	007		17/08/2004
153	<i>A. cunicularia</i>	FP 043	008	0376	17/08/2004
154	<i>A. cunicularia</i>	Poste 043	009	0377	11/08/2004
155	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5 D 20-6	010	0378	11/08/2004
156	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36	011	0379	25/08/2004
157	<i>A. cunicularia</i>	Poste 62-63	012	0380	25/08/2004
158	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	013	0381	25/08/2004
159	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3476.1	0382	09/09/2004
160	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3476.2	0383	09/09/2004
161	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3476.3	0384	09/09/2004
162	<i>A. cunicularia</i>	D 18-7	LS 3476.4	0385	09/09/2004
163	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3476.5	0386	09/09/2004
164	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3476.6		09/09/2004
165	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3476.7	0387	09/09/2004
166	<i>A. cunicularia</i>	Poste 179	LS 3476.8	0388	09/09/2004
167	<i>A. cunicularia</i>	Poste 175	LS 3476.9		09/09/2004
168	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3476.11	0389	16/09/2004
169	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3476.12	0390	16/09/2004



Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
170	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3476.13	0391	16/09/2004
171	<i>A. cunicularia</i>	Poste 46	LS 3476.14	0400	16/09/2004
172	<i>A. cunicularia</i>	Poste 60	LS 3476.15	0401	16/09/2004
173	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3476.16	0402	16/09/2004
174	<i>A. cunicularia</i>	P 36-35	LS 3476.18		16/09/2004
175	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3476.19	0403	16/09/2004
176	<i>A. cunicularia</i>	P 43-42	LS 3476.20	0404	16/09/2004
177	<i>A. cunicularia</i>	Poste 65	LS 3476.21		16/09/2004
178	<i>A. cunicularia</i>	Poste 37	LS 3476.22	0405	16/09/2004
179	<i>A. cunicularia</i>	P 47	LS 3476.23	0406	16/09/2004
180	<i>A. cunicularia</i>	P 37-36	LS 3476.24	0407	16/09/2004
181	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3476.25		16/09/2004
182	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3476.26	0408	16/09/2004
183	<i>A. cunicularia</i>	D 25-9	LS 3476.28	0409	16/09/2004
184	<i>A. cunicularia</i>	D 9-5	LS 3476.29		16/09/2004
185	<i>A. cunicularia</i>	Poste 65-66	LS 3476.30		23/09/2004
186	<i>A. cunicularia</i>		LS 3476.31	0410	23/09/2004
187	<i>A. cunicularia</i>	Poste 47-48	LS 3476.32	0411	23/09/2004
188	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3476.33	0412	23/09/2004
189	<i>A. cunicularia</i>	P 72	LS 3476.34	0413	23/09/2004
190	<i>A. cunicularia</i>	P 42-43	LS 3476.35		23/09/2004
191	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3476.36	0414	23/09/2004
192	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3476.37		23/09/2004
193	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3476.38		23/09/2004
194	<i>A. cunicularia</i>	P 43	LS 3476.39	0415	23/09/2004
195	<i>A. cunicularia</i>	P 62-63	LS 3476.40	0416	23/09/2004
196	<i>A. cunicularia</i>	P 37	LS 3476.41	0417	23/09/2004
197	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3476.42	0418	23/09/2004
198	<i>A. cunicularia</i>	D 20-4 D 20-5	LS 3476.43	0419	23/09/2004
199	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3476.44	0420	23/09/2004
200	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3476.45	0421	26/09/2004
201	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43	LS 3476.46	0422	26/09/2004
202	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D11-2	LS 3476.47	0423	26/09/2004
203	<i>A. cunicularia</i>	D 18-4	LS 3476.48		26/09/2004
204	<i>A. cunicularia</i>	D 18-6	LS 3476.49		26/09/2004
205	<i>A. cunicularia</i>	Poste 174	LS 3476.50	0424	26/09/2004
206	<i>A. cunicularia</i>	P 48-47	LS 3476.51		26/09/2004
207	<i>A. cunicularia</i>	Poste 62-63	LS 3476.53	0425	26/09/2004
208	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3476.54		26/09/2004
209	<i>A. cunicularia</i>	Poste 60-61	LS 3476.56	0427	26/09/2004
210	<i>A. cunicularia</i>	Poste 37	LS 3476.57		26/09/2004
211	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36	LS 3476.58	0428	26/09/2004
212	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3476.59	0429	16/09/2004
213	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3477.1	0430	02/10/2004
214	<i>A. cunicularia</i>	P 63	LS 3477.2		02/10/2004
215	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3477.3		02/10/2004
216	<i>A. cunicularia</i>	P 43	LS 3477.4		02/10/2004
217	<i>A. cunicularia</i>	Poste 35	LS 3477.5	0431	02/10/2004
218	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5	LS 3477.6	0432	02/10/2004
219	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 3477.7	0363	02/10/2004
220	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2	LS 3477.8		02/10/2004
221	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2 D 21-3	LS 3477.9		02/10/2004
222	<i>A. cunicularia</i>	FP 42	LS 3477.10		02/10/2004
223	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3477.11		02/10/2004
224	<i>A. cunicularia</i>	P 66	LS 3477.12	0433	02/10/2004
225	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3477.14	0434	14/10/2004
226	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3477.15	0435	14/10/2004
227	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3477.16	0436	14/10/2004
228	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3477.17	0437	14/10/2004
229	<i>A. cunicularia</i>	D 11-3	LS 3477.18		14/10/2004
230	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3477.19	0438	14/10/2004
231	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3477.20	0439	14/10/2004

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
232	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3477.21	0440	17/10/2004
233	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3477.22	0441	17/10/2004
234	<i>A. cunicularia</i>	D 18-10	LS 3477.23		17/10/2004
235	<i>A. cunicularia</i>	D 20-4 D 20-5	LS 3477.24	0442	17/10/2004
236	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3 D 21-2	LS 3477.26	0443	17/10/2004
237	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 3477.26		17/10/2004
238	<i>A. cunicularia</i>	D 18-4 D 18-7	LS 3477.28	0444	17/10/2004
239	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3477.29	0445	17/10/2004
240	<i>A. cunicularia</i>	FP 66-65	LS 3477.30	0446	17/10/2004
241	<i>A. cunicularia</i>	P 43	LS 3477.32	0447	17/10/2004
242	<i>A. cunicularia</i>	P 174	LS 3477.33	0448	17/10/2004
243	<i>A. cunicularia</i>	P 61-60	LS 3477.34	0449	21/10/2004
244	<i>A. cunicularia</i>	P 37	LS 3477.35	0450	21/10/2004
245	<i>A. cunicularia</i>	P 93	LS 3477.36	0451	21/10/2004
246	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5	LS 3477.37	0452	21/10/2004
247	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3477.38	0453	21/10/2004
248	<i>A. cunicularia</i>		LS 3477.39	0454	21/10/2004
249	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3477.40	0455	21/10/2004
250	<i>A. cunicularia</i>	P 46-45	LS 3477.41		21/10/2004
251	<i>A. cunicularia</i>	P 36-35	LS 3477.42		21/10/2004
252	<i>A. cunicularia</i>	P 58	LS 3477.43		21/10/2004
253	<i>A. cunicularia</i>	P 63-62	LS 3477.44		21/10/2004
254	<i>A. cunicularia</i>	P 63-62	LS 3477.45	0456	21/10/2004
255	<i>A. cunicularia</i>	FP 37	LS 3478.2	0457	17/11/2004
256	<i>A. cunicularia</i>		LS 3478.3	0458	13/11/2004
257	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3478.4		13/11/2004
258	<i>A. cunicularia</i>	Poste 66-65	LS 3478.5	0460	13/11/2004
259	<i>A. cunicularia</i>	P 174	LS 3478.6	0461	13/11/2004
260	<i>A. cunicularia</i>	D 12-1	LS 3478.7	0462	13/11/2004
261	<i>A. cunicularia</i>	D 18-6 D 18-7	LS 3478.8	0463	13/11/2004
262	<i>A. cunicularia</i>	P 63	LS 3478.9	0464	13/11/2004
263	<i>A. cunicularia</i>	D 8-4	LS 3478.10	0465	13/11/2004
264	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3480.11	0466	28/11/2004
265	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2 D11-1	LS 3478.12	0467	13/11/2004
266	<i>A. cunicularia</i>	P 42	LS 3478.13	0468	13/11/2004
267	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3478.15		13/11/2004
268	<i>A. cunicularia</i>	P 42	LS 3478.16	0469	13/11/2004
269	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3 D 21-2	LS 3478.17	0470	13/11/2004
270	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3479.1		18/11/2004
271	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2 D11-1	LS 3479.2	0471	18/11/2004
272	<i>A. cunicularia</i>	P 174	LS 3479.3	0472	18/11/2004
273	<i>A. cunicularia</i>		LS 3479.4	0473	18/11/2004
274	<i>A. cunicularia</i>	D 21-2 D 21-3	LS 3479.5	0474	18/11/2004
275	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3479.6		18/11/2004
276	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5 D 20-6	LS 3479.7	0475	18/11/2004
277	<i>A. cunicularia</i>	D 18-6 D 18-7	LS 3479.9		18/11/2004
278	<i>A. cunicularia</i>	MFP 48	LS 3480.1	0476	28/11/2004
279	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3480.2	0477	28/11/2004
280	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3480.3		28/11/2004
281	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3480.4	0478	28/11/2004
282	<i>A. cunicularia</i>	D 20-4 D 20-5	LS 3480.5	0479	28/11/2004
283	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3480.6	0480	28/11/2004
284	<i>A. cunicularia</i>	MFP 10	LS 3480.7	0481	28/11/2004
285	<i>A. cunicularia</i>	MFP 72	LS 3480.8	0482	28/11/2004
286	<i>A. cunicularia</i>	MFP 43	LS 3480.9	0483	28/11/2004
287	<i>A. cunicularia</i>	FP 174	LS 3480.10	0484	28/11/2004
288	<i>A. cunicularia</i>	P 37	LS 3480.11	0485	28/11/2004
289	<i>A. cunicularia</i>	MP 66-65	LS 3480.12		28/11/2004
290	<i>A. cunicularia</i>	MFP 45	LS 3480.13	0486	28/11/2004
291	<i>A. cunicularia</i>	Poste 72	LS 3878.4	0459	13/11/2004
292	<i>A. cunicularia</i>	D 20-1	LS 3481.1		16/12/2004
293	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3481.2	0487	16/12/2004

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
294	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43	LS 3481.3	0488	16/12/2004
295	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3481.4	0489	18/12/2004
296	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36-37	LS 3481.6	0490	16/12/2004
297	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3481.8	0491	16/12/2004
298	<i>A. cunicularia</i>	Poste 10	LS 3481.9	0492	16/12/2004
299	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5 D 20-6	LS 3481.11	0493	16/12/2004
300	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3482.6	0494	18/12/2004
301	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3483.1	0495	28/12/2004
302	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6	LS 3483.2	0496	28/12/2004
303	<i>A. cunicularia</i>	P 43	LS 3483.3	0497	28/12/2004
304	<i>A. cunicularia</i>	P 36-37	LS 3483.4	0498	28/12/2004
305	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 3483.5	0499	28/12/2004
306	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3483.6		28/12/2004
307	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3507	0500	16/12/2004
308	<i>A. cunicularia</i>	D 18-1	LS 3509		18/12/2004
309	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3510	0501	18/12/2004
310	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5	LS 3511	0502	18/12/2004
311	<i>A. cunicularia</i>	P 61	LS 3512	0503	18/12/2004
312	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3513	0504	18/12/2004
313	<i>A. cunicularia</i>	Poste 60-61	LS 3515	0505	22/12/2004
314	<i>A. cunicularia</i>	Poste 47-48	LS 3516	0506	22/12/2004
315	<i>A. cunicularia</i>	Poste 93	LS 3517		22/12/2004
316	<i>A. cunicularia</i>	FP 36-37	LS 3518	0507	22/12/2004
317	<i>A. cunicularia</i>		LS 3519	0508	22/12/2004
318	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D 11-2	LS 3520	0509	22/12/2004
319	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3521	0510	22/12/2004
320	<i>A. cunicularia</i>	Poste 45	LS 3522	0511	22/12/2004
321	<i>A. cunicularia</i>	D 20-3 D 20-4	LS 3523	0512	22/12/2004
322	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5	LS 3524	0513	22/12/2004
323	<i>A. cunicularia</i>	P 179	LS 3525	0514	22/12/2004
324	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3526	0515	22/12/2004
325	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3527		22/12/2004
326	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3534		28/12/2004
327	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3535	0516	28/12/2004
328	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 3536	0517	28/12/2004
329	<i>A. cunicularia</i>	D 11-2	LS 1680	0518	25/01/2005
330	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 1681	0519	25/01/2005
331	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 1682	0520	25/01/2005
332	<i>A. cunicularia</i>	D 11-5	LS 1683	0521	25/01/2005
333	<i>A. cunicularia</i>	P 72	LS 1684	0522	25/01/2005
334	<i>A. cunicularia</i>	D 9-3	LS 1685		25/01/2005
335	<i>A. cunicularia</i>	P 65-66	LS 1686		25/01/2005
336	<i>A. cunicularia</i>	P 86	LS 1687		25/01/2005
337	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43	LS 1688	0523	25/01/2005
338	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 1689	0525	25/01/2005
339	<i>A. cunicularia</i>	P 162-163	LS 1690	0526	25/01/2005
340	<i>A. cunicularia</i>	Poste 58	LS 1691	0527	25/01/2005
341	<i>A. cunicularia</i>	P 63-62	LS 1692	0528	25/01/2005
342	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1 D 11-2	LS 3483.9	0529	21/01/2005
343	<i>A. cunicularia</i>	P 175-174	LS 3485.2	0530	21/01/2005
344	<i>A. cunicularia</i>	Poste 173	LS 3485.3	0531	21/01/2005
345	<i>A. cunicularia</i>	D 11-5	LS 3485.7	0533	21/01/2005
346	<i>A. cunicularia</i>	P 163	LS 3485.8	0534	21/01/2005
347	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3486.2		25/01/2005
348	<i>A. cunicularia</i>	Poste 36-37	LS 3486.3	0535	25/01/2005
349	<i>A. cunicularia</i>	P 47 en D 9-5	LS 3486.4	0532	25/01/2005
350	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3486.5	0537	25/01/2005
351	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3486.6	0538	25/01/2005
352	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3537	0539	11/01/2005
353	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3538	0540	11/01/2005
354	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3539	0541	11/01/2005
355	<i>A. cunicularia</i>	Poste 43	LS 3540	0542	11/01/2005

Nº	Especie	Dato de Colecta	Número de Colecta	Nºde Ingreso al Museo	Fecha de Colecta
356	<i>A. cunicularia</i>		LS 3541	0543	11/01/2005
357	<i>A. cunicularia</i>	P 48-47	LS 3542		11/01/2005
358	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 3543	0544	11/01/2005
359	<i>A. cunicularia</i>	P 36-37	LS 3544	0545	11/01/2005
360	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3545		11/01/2005
361	<i>A. cunicularia</i>	P 10	LS 3546		11/01/2005
362	<i>A. cunicularia</i>	D 21-1	LS 3547	0546	11/01/2005
363	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6	LS 3548	0547	11/01/2005
364	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3549	0548	21/01/2005
365	<i>A. cunicularia</i>	Poste 174	LS 3552	0549	21/01/2005
366	<i>A. cunicularia</i>	D 20-5	LS 3553	0550	21/01/2005
367	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3554		21/01/2005
368	<i>A. cunicularia</i>	D 20-10	LS 3558		25/01/2005
369	<i>A. cunicularia</i>	P 043	LS 3564	0551	29/01/2005
370	<i>A. cunicularia</i>	Poste 85	LS 3565	0552	29/01/2005
371	<i>A. cunicularia</i>	P 60-61	LS 3566	0553	29/01/2005
372	<i>A. cunicularia</i>	P 45	LS 3567	0554	29/01/2005
373	<i>A. cunicularia</i>	P 36-37	LS 3568	0555	29/01/2005
374	<i>A. cunicularia</i>	D 20-9	LS 3569	0556	29/01/2005
375	<i>A. cunicularia</i>	P 174	LS 3570	0557	29/01/2005
376	<i>A. cunicularia</i>	P 48	LS 3571	0558	29/01/2005
377	<i>A. cunicularia</i>	D 21-3	LS 3572	0559	29/01/2005
378	<i>A. cunicularia</i>	D 20-6 D 20-5	LS 3573	0560	29/01/2005
379	<i>A. cunicularia</i>	P 48	LS 3574		29/01/2005
380	<i>A. cunicularia</i>	D 11-1	LS 3575		29/01/2005